

HI FI Audio.Video

2'85

POSTĘPY W ELEKTRONICE POWSZECHNEGO UŻYTKU • WYDAWNICTWO NOT SIGMA • PL ISSN 0239-8435

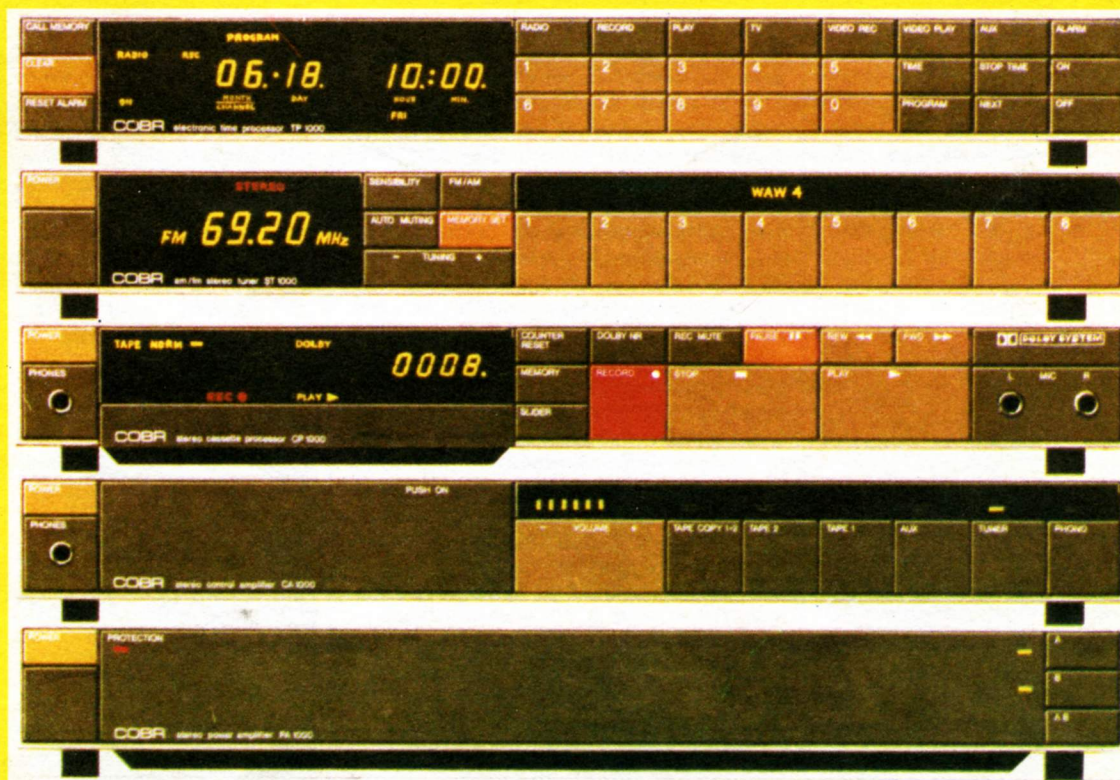
Przegląd zestawów hifi

Mikroprocesor w sprzęcie domowym

AV-Hobby: Samochodowa antena aktywna

COBRA 1 — schemat elektryczny monitora

AV-Test: Wieża „Mini”



Muzyczne systemy segmentowe

Przegląd charakterystycznych modeli

WSPÓŁCZESNE ZESTAWY AUDIO I VIDEO CHARAKTERYZUJE CORAZ WIĘKSZY KOMFORT OBSŁUGI. DZIĘKI WPROWADZENIU DO SPRZĘTU MIKROKOMPUTERA NIE TYLKO ZAUTOMATYZOWANO WIELE KŁOPOTLIWYCH DLA UŻYTKOWNIKA CZYNNOŚCI, GŁÓWNIENIE ZWIĄZANYCH Z WYSZUKIWANIEM ODPOWIEDNIEJ STACJI, OKREŚLONEGO RODZAJU AUDYCJI CZY NAGRAŃ MELODII, LECZ RÓWNIEŻ ROZBUDOWANO PROGRAMOWANIE CZASOWE. OBSŁUGĘ UŁATWIA WYRAŹNE ODZIELENIE PÓŁ STERUJĄCYCH OD PÓŁ SYGNALIZACYJNYCH. SZEROKO STOSOWANE SĄ DISPLEJE FLUORESCENCYJNE. WAŻNIEJSZE OPERACYJNIE PRZYCISKI SĄ WYRÓŻNIONE ZARÓWNO WIELKOŚCIĄ JAK I OZNACZENIEM. KSZTAŁTEM PRZYPOMINAJĄ KLAWIATURĘ KOMPUTERA. POWSZECHNYM ELEMENTEM W ZESTAWIE STAŁ SIĘ KOREKTOR GRAFICZNY.

Typowym przedstawicielem i prekursorem nowego kierunku jest model „SYSTEM 50” (fot. 1), zestaw o szerokości zaledwie 33,5 cm, w którym połączenia funkcjonalne sterowane są za pomocą mikrokomputera. Jednym przyciskiem uruchamia się wszystkie niezbędne układy współpracujących ze sobą w danej chwili segmentów. **Wzmacniacz**, zawierający 5-punktowy korektor graficzny ma moc 2 x 60 W (Sinus). **Tuner**, z syntezą kwarcową, zawiera układ elektroniczny do przeszukiwania zakresów, automatyczny

przełącznik mono/stereo i pamięć z samoprogramowaniem do 20 stacji w zakresie: UKF, D, S. **Magnetofon** jest wyposażony w obydwa układy do redukcji szumów, Dolby B i C, oraz w układ sterowania logicznego chroniący przed fałszywym połączeniem. **Gramofon** w pełni zautomatyzowany, z bezpośrednim napędem, zawiera ramię stykowe oraz układ optoelektroniczny do wyszukiwania tytułów muzycznych według zaprogramowanej przez użytkownika kolejności. Ramię, sterowane silnikiem, ustawia się samo na pierwszych rowkach spirali niezależnie od średnicy płyty. Gramofon jest wyposażony ponadto w układ „powtórzenia” (Repeat). Istnieje możliwość dołączenia oddzielnego segmentu z dyskofonem CD. Wszystkie elementy są połączone ze sobą automatycznie za pomocą łączówek na obudowach.

SYSTEM „HiFi 95” (fot. 2) jest zestawem o podobnych cechach funkcjonalnych lecz o wyraźnie odmiennym wzornictwie. Elegancja tego urządzenia jest wynikiem przyjęcia jednolitego rastru (15x19 mm) dla wszystkich elementów pół sterujących oraz zaprojektowania całkowicie gładkich (bez występow) płyt czołowych. Moc 2x25 W (Sinus). Jego cechy charakterystyczne to: automatyczny przełącznik źródła dźwięku we wzmacniaczu, tuner z kwarcową syntezą częstotliwości i automatycznym przeszukiwaniem zakresu (regulowany próg czułości), 14 stacji wstępnie zaprogramowanych i 5-punktowy korektor dźwięku. Gramofon jest w pełni zautomatyzowany.

SYSTEM „MIDI 9” (fot. 3) prezentuje w najbardziej uderzający sposób tendencję do rozdzielania na płycie czołowej części manipulacyjnej od sygnalizacyjnej. Pola sygnalizacyjne są bardzo bogato rozbudowane. Jest to zestaw o szerokości 35 cm, zautomatyzowany w bardzo dużym stopniu, z wtykami do bezpośredniego łączenia segmentów. **Tuner-Timer** z syntezatorem kwarcowym umożliwia programowanie audycji na 7 dni naprzód oraz spełnia funkcję budzika. Zawiera 10 stacji programowanych wstępnie. **Wzmacniacz** z układem sprzężenia zwrotnego typu „Zero-Drive” do obniżenia zniekształceń TIM, ma moc 2x45 W (Sinus). Źródła dźwięku przełączane są automatycznie na odpowiedni układ wzmacniacza. **Magnetofon** ze sterowaniem mikroprocesorowym zawiera układ do odtwarzania tytułów w zaprogramowanej kolejności i przeszukiwania nagrań na taśmie z odtwarzaniem każdego nagrania (1-21 s). **Gramofon** ze stykowym ramieniem ma wysuwany elektrycznie talerz (dolny segment), optoelektrycz-

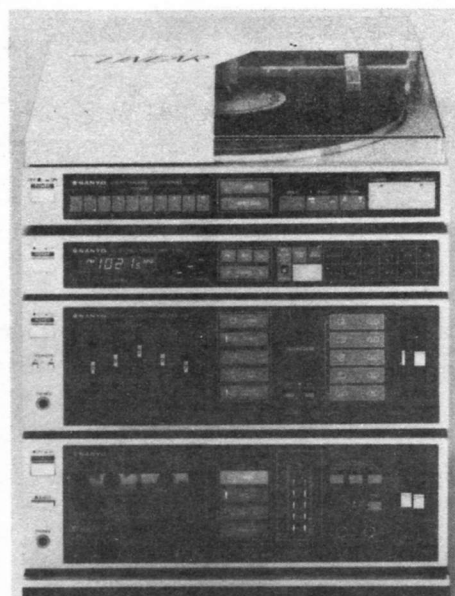


Fot.ITT 2.

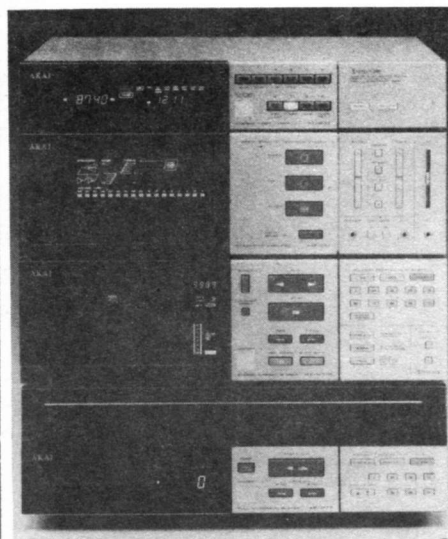
ne ustawianie igły i układ programowania kolejności odtwarzania poszczególnych tytułów płyty.

Do wyrafinowanych modeli z punktu widzenia komfortu obsługi należy „COMMANDER” z serii „Midi”, o symbolu 45P (fot. 4). Również w tym zestawie tuner zintegrowany jest ze wzmacniaczem, który ponadto zawiera korektor parametryczny 7-punktowy. Trzy pozostałe segmenty to: magnetofon, dyskofoon z szufladowo wysuwany mechanizm oraz gramofon z ramieniem tangencjalnym. Moc zestawu 2x40 W (Sinus), szerokość segmentów 35 cm. Wyróżniającą cechą zestawu, od której otrzymał on swą nazwę, jest wspólny pulpit sterujący dla całego urządzenia umieszczony w dolnej części.

c.d. na III str. okł.



Fot. Sanyo 1.



Fot. Akai

SPIS TREŚCI

	W SKRÓCIE	2
	PRZEMYSŁ	
	Luksemburg buduje satelitę RTL	6
	Krótko o Sanyo	7
	Król komputerów osobistych	7
	Zwalczanie piractwa magnetowidowego	10
	Deficyt czystego krzemu	10
	System magnetowidowy 8 mm nie daje za wygraną	13
	Statyczny RAM o pojemności 1 Mbit	31
	Sinclair kończy produkcję ZX81	31
	Kontrowersje wokół światłowodów	31
	SYSTEMY, UKŁADY	
	Mikroprocesor w radioodbiorniku i magnetofonie	4
	NOWA TECHNIKA	
	Muzyczne systemy segmentowe	okł. II
	Ewolucja zestawów elektroakustycznych hifi	7
	Programator domowych urządzeń elektrycznych	8
	Odbiór sygnałów z satelity radiodifuzyjnego	11
	MIERNICTWO	
	Zniekształcenia nieliniowe w sprzęcie elektroakustycznym (1)	14
	Kolorowy sygnał wizyjny SECAM/PAL (2)	14
	MINIRECENZJE	16
	TECHNIKA CYFROWA DLA WSZYSTKICH	
	Mikrokomputer COBRA 1	19
	HOBBY	
	Aktywna antena samochodowa	23
	WARSZTAT ELEKTRONIKA	
	Naprawa i regulacja bloku sygnałowego (3)	25
	TEST	
	Zestaw elektroakustyczny typu MINI	30
	NOWE KSIĄŻKI	24
	MIKROSŁOWNIK	32

SYSTEMY AUDIOWIZUALNE

Sprzęt audiowizualny wyższej klasy jest obecnie budowany w postaci oddzielnych segmentów, z których – w miarę potrzeby – można składać różnorodne kombinacje użytkowe. Pojawił się nawet termin AVS-Audio Video System. Wystawa „Hifivideo 84” w Düsseldorfie potwierdziła stabilność tych tendencji konstrukcyjnych, które ujawniły się już w 1983 r. na „Funkausstellung” w Berlinie Zachodnim.

Zalety podziału segmentowego są oczywiste. Segmenty można nabywać pojedynczo i pojedynczo kupować coraz to lepszy sprzęt w zależności od zasobności portfela. Serwis zestawu segmentowego jest prostszy, cena całości kompletu niższa niż oddzielnych urządzeń. Kupując segmenty nie płaci się za wzmacniacz w każdym urządzeniu. Argumenty te nabrały znaczenia również w odniesieniu do sprzętu video od czasu, gdy do telewizji wprowadzono stereofonię a nagrania magnetowidowe wyposażono w dźwięk hifi. Teoretyczne zalety sprzętu segmentowego mogą być w pełni docenione praktycznie przez użytkownika tylko wtedy, gdy wszystkie segmenty pochodzą z jednej i tej samej firmy, a więc zostały zaprojektowane według jednej koncepcji i pasują do siebie pod względem wzornictwa, parametrów i połączeń. Polski użytkownik sprzętu hifi, a w przyszłości również i sprzętu telewizyjnego, byłby na pewno rad, gdyby mógł liczyć na pełną odpowiedniość zestawów krajowych, niezależnie od tego, od jakiego producenta pochodzą. Ujednolicenie interfejsowe a również i wzornicze sprzętu ma dla użytkownika ogromne znaczenie niezależnie od stopnia nasycenia rynku, a nawet tym bardziej w sytuacji deficytu wyrobów elektronicznych, gdy szansa nabycia wszystkich segmentów pochodzących z tej samej serii jest nikła.

Interes producenta nie musi być w tym przypadku sprzeczny z interesem użytkownika. Obecny brak kompatybilności między zestawami hifi należy raczej złożyć na karb nieuzasadnionych technicznie i ekonomicznie ambicji konstruktorskich niż tłumaczyć racjonalnymi wymogami produkcji. Sytuacja może stać się drastyczna, gdy poszczególne zakłady zaczną lansować programatory i układy zdalnego sterowania przystosowane tylko do wyrobów własnej konstrukcji.

Celowości budowania skoordynowanych unitowskich urządzeń audiowizualnych nie trzeba wspierać dodatkowymi argumentami. O realności takiej koncepcji może natomiast świadczyć projekt systemu AVS-COBRESPU zaprezentowany na okładce. Odpowiada on swym stylem, wzornictwem i ergonomią tendencjom, które panowały na „Hifivideo 84”. Dowodzą tego reprodukowane wewnątrz numeru fotografie modeli wyrobów szeregu głównych producentów światowych. Zauważmy przy tym, że AVS-COBRESPU był pokazywany po raz pierwszy na Targach Poznańskich na długo przed Düsseldorfem.

Problem ujednolicenia krajowego systemu audiowizualnego wymaga pilnie rozwiązania. W przeciwnym razie pojawi się, i to na długie lata, groźba, że zakup każdego nowego segmentu sprzętu – często realizowany z niemałym trudem – stanie użytkownikowi przysłowiową kością w gardle.



Jerzy Auerbach

● **Minitelwizor firmy Sinclair.** Producent znanego komputera domowego podjął produkcję lilipuciowego telewizora o wymiarach 140 x 90 x 30 mm i ciężarze 280 g, z ekranem o przekątnej równej 2 cale. Telewizor odbiera wyłącznie stacje UHF. Dysponuje on tylko dwoma regulatorami: siły głosu z włącznikiem oraz wyboru stacji. Zasilany jest z płaskiej baterii litowej, która wystarcza na 15 godzin eksploatacji. Możliwe jest zasilanie sieciowe. Głównymi osiągnięciami technicznymi, które umożliwiły jego budowę są: płaski kineskop z odchyleniem elektrostatycznym i 20-końcówkowy układ scalony. Kineskop ma kształt prostopadłościanu, którego zewnętrzna szeroka ścianka jest przezroczysta a przeciwległa stanowiąca dno, reprodukuje obraz telewizyjny. Odchylenie strumienia elektronów wyrzucanego z katody znajdującej się w jednej ze ścianek bocznych następuje za pomocą zespołu wielu elektrod. Układ scalony wykonuje niemal wszystkie funkcje tunera, układów wzmacniających, układów odchylenia pionowego i poziomego oraz układów sygnałów korekcyjnych. Ze względu na zagłębiony obraz, co przyczynia się do lepszego kontrastu, praktycznie obraz telewizyjny może oglądać tylko jedna osoba. Koszt opracowania minitelwizora wyniósł 7 mln funtów, zaś cena – 79,95 funta.

● **Kabeltekst.** Obok wideotekstu i teletekstu pojawił się w W. Brytanii nowy system komunikacji tekstowej: Cabletext. Komunikacja tekstowa, przypomnijmy, polega na wysyłaniu zakodowanych sygnałów, które w dekodерze u odbiorcy generują odpowiednie znaki alfanumeryczne i wyświetlają je na ekranie. Technicznie kabeltekst różni się od teletekstu stopniem wykorzystania kanału tv: podczas gdy teletekst wykorzystuje tylko przerwy między półobrazami w czasie transmisji telewizyjnej, kabeltekst korzysta z całego kanału lecz przed rozpoczęciem transmisji programu. W ten sposób w ciągu sekundy można przesłać 600-1000 stron informacji tekstowej, co odpowiada zawartości gazety codziennej. Przy założeniu, że 10 s nie jest zbyt dużym czasem oczekiwania na wybraną stronę, abonent ma do dyspozycji w ciągu tego okresu cyklicznie powtarzające się informacje o łącznej objętości 10 tys. stron tekstu. Odbiornik telewizyjny do prezentacji informacji kabeltekstu musi być wyposażony w dekodер analogiczny jak dla teletekstu lecz z pamięcią o większej pojemności. Celem ułatwienia wyboru informacji kabeltekstu wysyłane są w pakietach tematycznych. Użytkownik może wybrać z góry odpowiedni pakiet, którego informacje chce rejestrować w pamięci dekodera. Dzięki temu pamięć może mieć mniejszą pojemność. Na konferencji „Cable'84” w Londynie firma Diverse Cable Ltd prezentowała urządzenie redakcyjne kabeltekstu z rozdzielczością 576 x 768 punktów z kompatybilnością PAL/NTSC/SECAM.

● **Dekoder teletekstu na 2 układach scalonych.** Zespół układów scalonych do odbiornika telewizji cyfrowej Digivision został wzbogacony o nowy dekodер teletekstu zbudowany z 2 czipów: procesora tekstu TPU 2700 oraz pamięci dynamicznej RAM o pojemności 64 K bitów. Nowy dekodер automatycznie kompensuje „echa” anteny (do 0,8 μs). W pamięci może być jednocześnie zmagazynowanych 8 stron, co znacznie zmniejsza czas dostępu do wybranej strony.

Generator znaków zawiera 96 znaków umożliwiając prezentację tekstu w 8 językach. W stosunku do dekodera obecnej konstrukcji nowa koncepcja jest znacznie oszczędniejsza, jak to widać na fotografii, co przyczynia się do wzrostu niezawodności urządzenia.

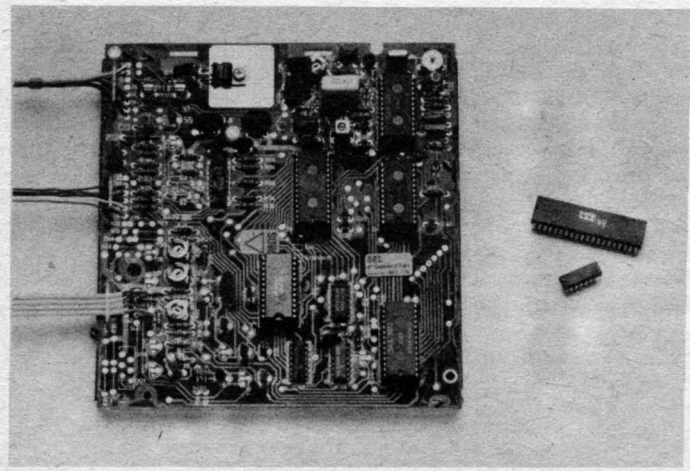
● **Informatyzacja za pośrednictwem telewizji.** Przed kilku laty BBC podjęła szeroką akcję zaznajamiania Brytyjczyków z techniką komputerową. Obecnie podobne przedsięwzięcie przygotowała telewizja zachodnioniemiecka. Jego celem jest ułatwienie młodzieży oraz starszym „przekroczenia progu strachu” przed komputerami. Przygotowano cykl wykładów, które w sposób poglądowy mają nauczyć uczestników posługiwania się komputerem. Kurs składa się z 26 15-minutowych odcinków (powtarzanych 3-krotnie). W pierwszym rzędzie uczestnicy będą mieli za zadanie zbudowanie samemu specjalnie dla tego celu zaprojektowanego komputera domowego, opartego o mikroprocesor Z-80.

Wykłady wspomaganie będą literaturą dotyczącą zasad działania komputera oraz montażu sprzętu elektronicznego. W drugiej części kursu uczestnicy zostaną przeszkoleni w korzystaniu z programów. Wszystkie omawiane w czasie wykładów programy będą wydrukowane w czasopiśmie komputerowym. Jedną z firm przemysłowych przygotowała do zakupu przez telewizorów komplety potrzebnych elementów w dwóch postaciach: oddzielnych podzespołów lub gotowych modułów. Ten drugi zestaw, nieco droższy, przeznaczony jest dla użytkowników nie mających predyspozycji do samodzielnego montażu.

● **Płaski ekran telewizyjny.** Przy okazji targów „hifivideo 84” w Düsseldorfie została wręczona nagroda im. Eduarda Rheina za 1983 r. Otrzymał ją zespół 6 badaczy z laboratorium firmy Siemens za pierwszy płaski ekran telewizyjny z wiernym odtwarzaniem kolorów. Znaczenie tego wynalazku oraz awangardowa technologia spowodowały przyznanie najwyższej od czasu ustanowienia nagrody (1976) sumy 150 tys. DM. Założyciel fundacji, Eduard Rhein (84), fizyk i pisarz, oświadczył, że nie waha się określić nagrodzoną pracę jako genialne rozwiązanie. Ponadto nagrodą im. Eduarda Rheina w wysokości 40 000 DM wyróżniono zespół firmy Valvo za opracowanie dekodera, który rozpoznaje standard odbieranego sygnału (NTSC, SECAM, PAL) telewizji kolorowej i automatycznie przełącza odbiornik. Ten układ scalony jest przewidziany do telewizji satelitarnej. Zawiera on w sobie również układ do poprawy ostrości obrazu.

● **Identyfikacja programów telewizyjnych.** W czasie kolejnej wystawy „Funkausstellung'85” obydwu zachodnioniemieckie programy telewizyjne ARD i ZDF rozpoczną oznaczanie poszczególnych pozycji swoich programów sygnałami identyfikacyjnymi. Sygnały te przesyłane w okresie wygaszania pionowego sygnału telewizyjnego mają na zadanie sterowanie uruchomieniem magnetowidów i zapewnienie w ten sposób zsynchronizowania startu rejestracji wybranej pozycji programu z faktycznym czasem jej nadawania. Obecny system programowania magnetowidów, oparty wyłącznie na zegarze kwarcowym, nie uwzględniał ewentualnych przesunięć czasowych. W takim przypadku magnetowid musi być wyposażony w specjalny dekodер gromadzący nadchodzące sygnały identyfikacyjne w sposób podobny jak dekodер teletekstu. Decyzja o wprowadzeniu sygnałów identyfikujących pozycje programu została poprzedzona serią prób przeprowadzonych przez Institut für Radiotechnik (IRT) z Monachium oraz firmy przemysłowe.

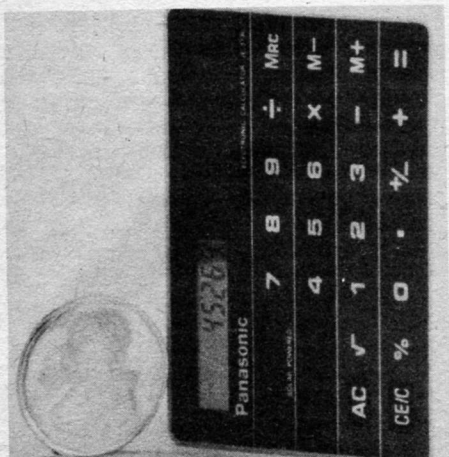
● **Supermini.** W ten sposób można by nazwać zestaw segmentowy hifi firmy Technics, model SA-007, o szerokości zaledwie 18 cm i module wysokościowym równym 4 cm. W jego skład wchodzi: tuner, przedwzmacniacz, wzmacniacz, magnetofon i 12-punktowy korektor graficzny. Mimo małych wymiarów jest on wyposażony w najnowocześniejsze funkcje. **Tuner** o wysokości 4 cm, z syntezą kwarcową, 12 wstępnie zaprogramowanymi funkcjami i układem przeszukiwania zakresów ma czułość 0,9 μV a współczynnik zniekształceń nieliniowych 0,15%. Odstęp szumów **przedwzmacniacza** wynosi na wejściu tunera, CD i magnetofonu 98 dB, zaś współczynnik zniekształceń nieliniowych – 0,007%. Zawiera on niskoszumne układy LSI w stopniu automatycznego przełączania źródeł sygnału. **Wzmacniacz mocy** 2 x 30 W (sinus) pracuje w tzw. nowej klasie A i zawiera elektronicz-





ne zabezpieczenia stopnia końcowego. **Magnetofon** wyposażony jest – obok Dolby B – w układ do redukcji szumów dbx, w układ przeszukiwania nagrań (na podstawie liczenia przerw między tytułami) i w automatykę powtarzania. Dzięki dbx odstęp szumów sięga 90 dB a pasmo przenoszenia od 35 Hz do 15-16-17 kHz, w zależności od rodzaju taśmy (Fe, CrO₂, Metal). **Korektor** dysponuje zakresem regulacji ± 12 dB. Pobór mocy całego zestawu 210 W. Cały zestaw kosztuje w RFN 2674 DM (cena nowości).

● **Ultra cienki kalkulator.** Kalkulator kieszonkowy o grubości 2,5 mm opracowała firma Panasonic. Można go było wykonać tak cienkim tylko dlatego, że konstruktorzy zastosowali do zasilania baterie słoneczne o bardzo dużej sprawności. Minimalna, niezbędna do pracy kalkulatora jasność wynosi 80 luksów, co odpowiada jasności występującej w odległości 1,6 m od żarówki 60 W lub świetlówki 30 W. Kalkulator zbudowany jest na układzie MOS-LSI. Może on pracować w temperaturze od 0°C do +40°C. Jego ciężar – 27 g.



Fot. A. Piątko

● **Pamięć obrazu dla odbiornika tv.** Użycie pamięci do zarejestrowania sygnałów jednego kompletnego pola telewizyjnego uważane jest przez producentów odbiorników za innowację bardzo atrakcyjną. Taka pamięć, zbudowana ze standardowych RAM, wymagałaby jednak pojemności 3 Mbitów i byłaby zbyt droga do zastosowania w sprzęcie powszechnego użytku. Dotychczas jedynie w firmie Philips zbudowano tego rodzaju pamięć opartą na czipach CCD. Nie daje ona dużych możliwości zastosowań, ponieważ ma rejestr przesuwający o stałą długości. Obecnie, japońska firma NEC przystąpiła do zbudowania pamięci obrazu według zupełnie nowej koncepcji, dzięki czemu do zapamiętania sygnałów całego pola telewizyjnego wystarczy, przy 8-bitowym kwantowaniu, 8 czipów pamięci i kilka czipów

sterujących o małej pojemności. Tak ukształtowana pamięć daje się dostosować do każdego standardu tv. Macierz pamięci pola składa się z 320 rzędów i 700 kolumn. Jedna komórka pamięci odpowiada więc jednemu pixelowi na ekranie kineskopu. Producent spodziewa się dużego popytu na ten nowy wyrób, który może być zastosowany zarówno w odbiornikach, jak i w magnetowidach. Przypomnijmy, że zastosowanie pamięci obrazu umożliwia likwidację migotania linii i migotania powierzchni oraz zapewnia dobrej jakości obrazy stojące, tworzenie obrazu w obrazie, wykonanie zbliżenia zoom oraz redukuje poziom szumów.

● **Laserowa kontrola płytek krzemowych.** Technologia coraz węższych ścieżek układów scalonych otrzymywanych na płytkach krzemowych wymaga coraz lepszej kontroli nierówności, zarówno powierzchni jak też warstwy podpowierzchniowej. Pręty monokryształu dają się obecnie ciąć na płytki, których nierównomierność powierzchni nie przekracza 3 μ m przy średnicy 100 mm i 4 μ m przy średnicy 125 mm. Jednakże w czasie cięcia i szlifowania płytek zdarzają się uszkodzenia głębsze, które ujawniają się dopiero po wyprodukowaniu układów scalonych, zmniejszając radykalnie uzysk, szczególnie w układach wykonywanych w technice mikronowej i submikronowej. Firma amerykańska VTI opracowała przyrząd działający na zasadzie odbicia promienia laserowego, który, wchodząc w głąb krzemu nawet do głębokości 5000 Å, dostarcza informacji o jakości warstwy podpowierzchniowej. Na podstawie analizy promieni odbitych można ustalić, która część płytki nadaje się do produkcji układów o danej szerokości ścieżki. Opracowana metoda umożliwia obecnie uzyskanie mapy uszkodzeń płytki w ciągu około 1,5 godziny. Prowadzone prace nad jej modyfikacją dają szansę na podwyższenie tempa kontroli do 40 płytek wysokiej jakości (np. do układów VLSI) w ciągu godziny.

● System przywoławczy Instytutu Łączności.

W Instytucie Łączności w Międzyzlesiu opracowano i wypróbowano w praktyce system łączności jednokierunkowej, wykorzystujący sieć stacji UKF, za pomocą której można przekazać właściwej osobie znajdującej się na terenie kraju i posiadającej przy sobie miniaturowy odbiorniczek prostą, kodowaną informację. Może to być np. wyświetlony na displeju odbiorniczka numer telefonu abonenta poszukującego lub po prostu wezwanie za pomocą brzęczyka. Abonent szukany, po nakręceniu swojego numeru na dowolnym telefonie, uzyskuje za pomocą centralnego komputera sterującego od razu połączenie z abonentem poszukiwanym. Ponieważ transmisja do abonenta poszukiwanego kodowanej informacji, sterowana komputerem, zajmuje najwyżej kilkaset ms, jeden kanał radiowy może obsługiwać w ramach zasięgu stacji nadawczej 1000-krotnie większą liczbę osób niż byłoby to możliwe za pomocą radiotelefonu. W systemie 1Ł zamiast specjalnej sieci nadawczej wykorzystuje się istniejące krajowe stacje UKF nadające program monofoniczny, w których utworzono do tego celu dodatkowy kanał na podnośnej 25 kHz, a więc poza pasmem fonicznym. Obecność w emisji podnośnej 25 kHz nie zakłóca normalnej audycji. Co więcej, eksperymenty terenowe wykazały, że może być ona wykorzystywana również do przesyłania sygnału mowy do potrzeb informacji drogowej dla kierowców. Przy założeniu, że z systemu będzie korzystać 1% mieszkańców, opracowany w 1Ł system odpowiadałby docelowemu zapotrzebowaniu na usługi przywoławcze nawet dla aglomeracji zamieszkałej przez milion osób. Do sterowania centralą przywoławczą wykorzystano w systemie 1Ł minikomputer MERA 305 z typowym wyposażeniem. Na zdjęciu przedstawiono odbiorniczek abonencki (pager) f-my Harris. W eksperymencie 1Ł wykorzystywano jako pager odpowiednio przystosowany odbiorniczek FM, Asia, zakładów Eltra.



Cytat

Z racji niezwykle racjonalnego wykorzystania widma radiowego, niskich kosztów sprzętu... i zanikomych kosztów eksploatacji system 1Ł może być źródłem znacznych dochodów dla resortu łączności.

Autorzy projektu: Aleksander Orłowski, Aleksander Makiedoński.
P. Telekomunikacyjny nr 2-3/84

Zastosowanie mikroprocesorów w elektronicznym sprzęcie powszechnego użytku

MIKROPROCESOR W RADIOODBIORNIKU I MAGNETOFONIE

STEROWANIE MIKROPROCESOROWE POPRAWIA PARAMETRY TECHNICZNE I KOMFORT OBSŁUGI

PODSTAWOWYMI ZALETAMI ZASTOSOWANIA MIKROPROCESORA JEDNOUKŁADOWEGO DO STEROWANIA SĄ: NISKI KOSZT, PROSTOTA UKŁADU ORAZ DUŻA ELASTYCZNOŚĆ. DĄŻENIE DO PEŁNEGO WYKORZYSTANIA STEROWANIA MIKROPROCESOROWEGO PRZYZYNIŁO SIĘ DO POWSTANIA ZUPEŁNIE NOWYCH ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNYCH.

Rozwój techniki audiowizualnej zależy od bardzo szerokiego asortymentu podzespołów elektrycznych i elektromechanicznych. Nawet pobieżna lista wprowadzonych w ostatnich latach ulepszeń jest bardzo obszerna. Wymienić należy tu przede wszystkim liniowe i krokowe silniki centralnego napędu w gramofonach i magnetofonach, nowe układy zawieszenia i równoległego przesuwu ramienia w gramofonach, głowice magnetofonowe o rozdzielonych systemach zapisu i odczytu oraz głowice magnetowidowe z dynamiczną korekcją toru ścieżki za pomocą elementów piezoelektrycznych, a w końcu nowy system zapisu informacji dźwiękowej i wizyjnej o odczycie laserowym (Compact Disc i Laser Vision) lub pojemnościowym (płyty wizyjne systemu RCA). O możliwości wprowadzenia wielu nowości decydował również rozwój technologii układów scalonych. Na przykład, upowszechnienie cyfrowego zapisu i odczytu dźwięku za pomocą magnetowidu lub odtwarzacza Compact Disc stało się możliwe – ze względu na wymagane pasmo częstotliwości – dopiero po opanowaniu technologii produkcji tanich i szybkich 14-bitowych przetworników C/A i A/C, filtrów cyfrowych i dodatkowych układów pomocniczych. Tylko wieloletnie wysiłki nad znalezieniem nowych rozwiązań i redukcją kosztów mogły sprawić, że magnetowid stosowany w studiach telewizyjnych od ponad dwudziestu lat jest już dzisiaj w wielu krajach sprzętem powszechnego użytku, co prawda drogie. Udało się przy tym uzyskać zupełnie dobrą jakość obrazu, mimo zmniejszenia szerokości i szybkości przesuwu taśmy. Podobnie magnetofony kasetowe mogą dziś dorównać magnetofonom szpulowym, mimo że w momencie wprowadzenia kasyety compact trudno było spodziewać się osiągnięcia parametrów hifi przy szybkości 4,75 cm/s, bardzo małej szerokości ścieżki i produkowanych wówczas taśmach. Dzisiaj można już spotkać magnetofony osiągające pasmo 70 Hz – 13 kHz na dwa razy mniejszych kase-

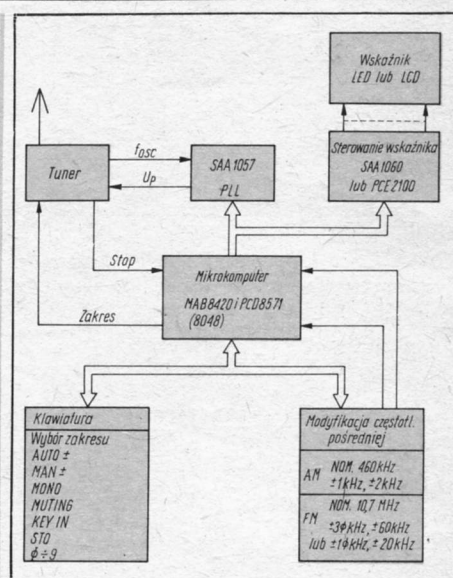
tach typu micro i nie wiadomo czy jest to ostatnie słowo producentów.

Zastosowanie mikrokomputerów w sprzęcie radiowym

W sprzęcie powszechnego użytku stosuje się niemal wyłącznie mikroprocesory jednoukładowe (nazywane często mikrokomputerami) zawierające w jednej obudowie procesor, pamięć programu i danych, układy wejścia-wyjścia, a często także zegar i przetworniki A/C i C/A.

Długość słowa, na którym dokonuje operacji mikrokomputer, wynosi 4 lub 8 bitów. Reprezentantami mikrokomputerów 4-bitowych są: seria LM6400 firmy Sanyo, μ PD7500 i μ PD557L firmy NEC. Mikrokomputery 8-bitowe to całe rodziny takie, jak: MCS-48 i MCS-51 firmy Intel, seria 6805 firmy Motorola, czy też SDA2010 firmy Siemens. Są to mikrokomputery zawierające od 1 KB do 4 KB (kilobajtów) pamięci programu oraz od 64×4 bitów do 128 B pamięci danych. Repertuar rozkazów jest różny i wynosi od 60 do 111. Należy zwrócić uwagę, że mikrokomputery 4-bitowe mogą mieć rozkazy 8-bitowe (np. LM6400), a co za tym idzie – bajtową organizację pamięci programu (np. 2048×8 bitów). Wszystkie mikrokomputery jednoukładowe mają jedną z wersji przeznaczoną do testowania oprogramowania systemu z pamięcią zewnętrzną. Dopiero po przetestowaniu można zaprogramować za pomocą maski pamięć wewnętrzną ROM. Wspólną cechą układów jest to, że mają one rozbudowane obwody wejścia-wyjścia, układy zegarowe, układy przerwań, a także układy do szeregowej transmisji informacji.

Dla przykładu opiszemy elementy systemu sterowania tunerem RTS (Radio Tuning System). Schemat blokowy tunera pokazano na rys. 1. Częstotliwość heterodyny jest kontrolowana przez pętlę syntezy częstotliwości. Wymagany współczynnik podziału oblicza mikrokomputer i przesyła odpowiednią informację do pętli syntezy, uwzględniając oczywiście aktualną częstotliwość pośrednią odbiornika. Wybrana częstotliwość ($f_{osc} - f_{pośr}$) jest wyświetlana na wskaźniku LED lub LCD. Dwie dodatkowe diody świecące wskazują czy wyświetlana wartość częstotliwości jest podana w kHz, czy w MHz. Wskaźnik częstotliwości jest sterowany przez mikrokomputer poprzez układ pośredniczący (SAA1060 lub PCE2100). Wybrane częstotliwości są zapamiętywane w dodatkowej zewnętrznej pamięci



Rys. 1. Schemat blokowy tunera sterowanego mikrokomputerem

PCD8571. Możliwe jest zapamiętanie częstotliwości 6 stacji na każdym zakresie i późniejsze ich wywołanie przez wciśnięcie klawisza 1 – 6. Użycie funkcji poszukiwania stacji umożliwia wybranie i zapamiętanie dodatkowo jednej stacji na każdym zakresie. System może być adaptowany do innej częstotliwości pośredniej (zarówno dla AM, jak i dla FM) przez użycie dodatkowego klawisza (niedostępnego dla użytkownika), pozwalającego na zmianę częstotliwości pośredniej zapamiętanej w pamięci. Nominalna wartość częstotliwości pośredniej wynosi 460 kHz dla AM i 10,7 MHz dla FM. Należy pamiętać, że o właściwościach systemu decyduje program umieszczony w pamięci ROM mikrokomputera. Dodatkowa pamięć zewnętrzna jest buforowo zasilana z baterii, stąd informacja zawarta w pamięci nie jest kasowana po wyłączeniu odbiornika. Po włączeniu tunera powraca do stanu, jaki miał przed wyłączeniem.

Klawiatura odbiornika jest podobna do klawiatury kalkulatorowej. Trzy klawisze umożliwiają wybór zakresu fal (UKF, DŁ, ŚR), KEY IN – wpis częstotliwości z klawiatury (klawisze 0 – 9), AUT ± – przeszukiwanie automatyczne w górę lub w dół, MAN ± – przeszukiwanie ręczne w górę lub w dół, STO – zapamiętanie określonej częstotliwości.

Przykładowo opiszemy dokładnie co się dzieje w systemie przy wybraniu programu nr 4. Po naciśnięciu klawisza 4 wykonywane są następujące operacje:

- wyciszenie odbiornika,
- zapamiętanie w pamięci zewnętrznej numeru programu oraz związanych z tym numerem danych,
- pobranie z pamięci danych dotyczących programu nr 4,
- sprawdzenie czy zadana częstotliwość mieści się w granicach danego zakresu, jeżeli nie, to następuje wyświetlenie dolnej

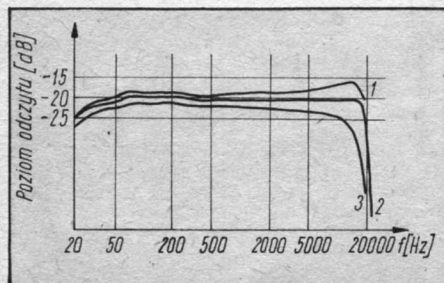
lub górnej częstotliwości zakresu,

- wyświetlenie numeru programu oraz odpowiadającej mu częstotliwości na wskaźniku (informacja jest wysyłana szeregowo przez mikrokomputer do sterowania wskaźnika po konwersji częstotliwości na kod siedmiosegmentowy wskaźnika),
- obliczanie współczynnika podziału i załadowanie go do rejestru przesuwającego pętli fazowej,
- po 300 ms wyłącza się wyciszanie, a program powraca do stanu oczekiwania na następny rozkaz.

Osobnego wyjaśnienia wymaga stosowanie pamięci zewnętrznej. Stosuje się pamięci CMOS z buforowym zasilaniem lub pamięci nieulotne. W niektórych przypadkach wystarcza pojemność wewnętrznej pamięci RAM mikrokomputera, ze względu jednak na konieczność zachowania informacji po wyłączeniu zasilania konieczne jest stosowanie pamięci zewnętrznej o bardzo małym poborze prądu. Istnieją co prawda mikroprocesory z możliwością pracy w stanie oczekiwania (standby mode), ale pobór mocy jest z reguły większy niż w przypadku pamięci o małej pojemności dołączanych z zewnątrz.

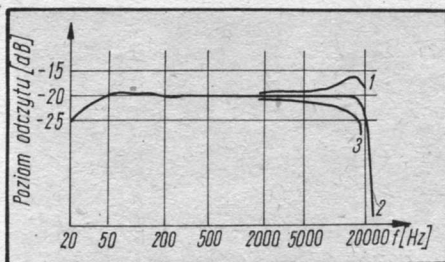
Zastosowanie mikroprocesorów do sterowania magnetofonem

Stałe dążenie producentów magnetofonów klasy hifi do poprawienia wierności odtwarzania doprowadziło do osiągnięcia granicy, którą są rozrzuty parametrów taśm. W każdym z głównych typów taśm: Normal (Fe_2O_3), CrO₂, FeCr i Metal dostępne są na rynku taśmy lepsze i gorsze, różniące się znacznie czułością i optymalnym prądem podkładu (rys. 2). Różnice te powodują, że



Rys. 2. Charakterystyka częstotliwościowa zapis-odczyt dla różnych taśm typu Fe_2O_3
1 – taśma wysokiej jakości, 2 – taśma wysokiej jakości, dla której zestrojono magnetofon, 3 – taśma średniej jakości (taśmy 2 i 3 pochodzą od tego samego producenta)

magnetofony wysokiej klasy osiągają parametry gwarantowane przez producenta tylko z taśmami, do których zostały zestrojone (co nie zawsze jest zaznaczone w opisie technicznym). Fabrycznie ustawiony prąd podkładu może się różnić nawet o kilkanaście procent, zależnie od typu i producenta magnetofonu, co przy stosowaniu taśm różnych firm może spowodować znaczące zniekształcenia charakterystyki częstotliwościowej powyżej częstotliwości 5 kHz (rys. 3). Nie ma to dużego znaczenia w wypadku magnetofonów popularnych i średniej klasy, jednak gdy jakość nagrania odgrywa dużą rolę, to należy stosować optymalny prąd podkładu. Dlatego też duże magnetofony



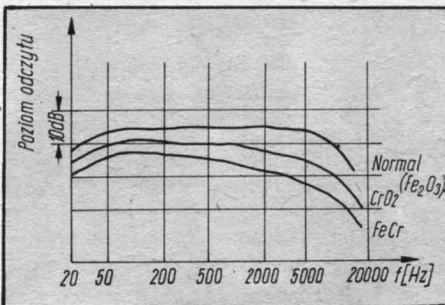
Rys. 3. Zależność charakterystyki częstotliwościowej zapis-odczyt od prądu podkładu
1 – prąd zwiększony o 20%, 2 – prąd optymalny, 3 – prąd zmniejszony o 20%

studyjne, używane przez producentów nagrań muzycznych, od lat są wyposażone w możliwość korekcji prądu podkładu, przy czym korekcję tę przeprowadza się z reguły dla każdej rolki taśmy, nawet tego samego typu.

Wyznaczenie optymalnego prądu podkładu polega na zapisywaniu wzorcowego sygnału dla kilku częstotliwości i sprawdzeniu równomierności charakterystyki przy odczycie. W razie potrzeby koryguje się prąd podkładu, aby po kilku kolejnych przybliżeniach osiągnąć wartość optymalną. Metoda ta, ze względu na czasochłonność i wymagane od użytkownika przygotowanie techniczne, nie mogła oczywiście znaleźć zastosowania w sprzęcie powszechnego użytku. Tym niemniej, już pod koniec lat siedemdziesiątych pojawiły się pierwsze magnetofony z automatycznym układem optymalizacji parametrów nagrania. Obecnie wszystkie liczące się firmy elektroniczne produkują takie magnetofony kasetowe najwyższej klasy, co nie zmienia faktu, że stanowią one jedynie niewielki procent ogólnej produkcji.

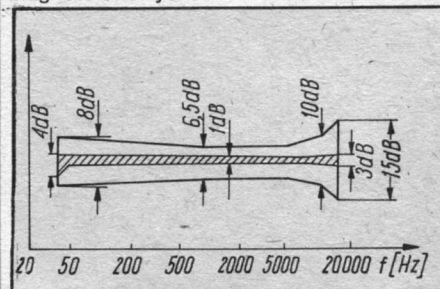
Wprowadzenie układu automatycznej optymalizacji parametrów nagrywania do magnetofonów kasetowych stało się możliwe dzięki zastosowaniu mikroprocesorów jednoukładowych. Oczywiście, można zrealizować taki układ za pomocą układów logicznych mniejszej skali integracji (np. TTL), jednak stopień komplikacji, koszt i trudności technologiczne dyskwalifikują jego zastosowanie w wyrobach powszechnego użytku.

Optymalne parametry toru nagrywania to, oprócz prądu podkładu, także właściwe wzmocnienie i korekcja charakterystyki częstotliwościowej dla różnych typów taśm, niezbędna ze względu na różnice ich czułości i odpowiedzi częstotliwościowej (rys. 4).



Rys. 4. Charakterystyka częstotliwościowa zapis-odczyt dla różnych typów taśm przy zapisie w takich samych warunkach bez korekcji wzmocnienia i odpowiedzi częstotliwościowej

Dopiero właściwe ustawienie wszystkich tych parametrów pozwala na pełne wykorzystanie walorów taśmy w zakresie dynamiki, odstępu od szumów, charakterystyki częstotliwościowej i zniekształceń. Dążenie do nadmiernego poprawienia jednej z tych własności odbija się niekorzystnie na innych, dlatego uzyskane optimum jest zawsze pewnym kompromisem zmierzającym do uzyskania możliwie dobrze wyważonych parametrów magnetofonu. Tym niemniej w każdym wypadku automatyczny układ optymalizacji znacznie zmniejsza rozrzuty wynikające ze stosowania różnych taśm (rys. 5) oraz w dużym stopniu usuwa wpływ różnic parametrów elektrycznych i geometrii głowic magnetofonowych.

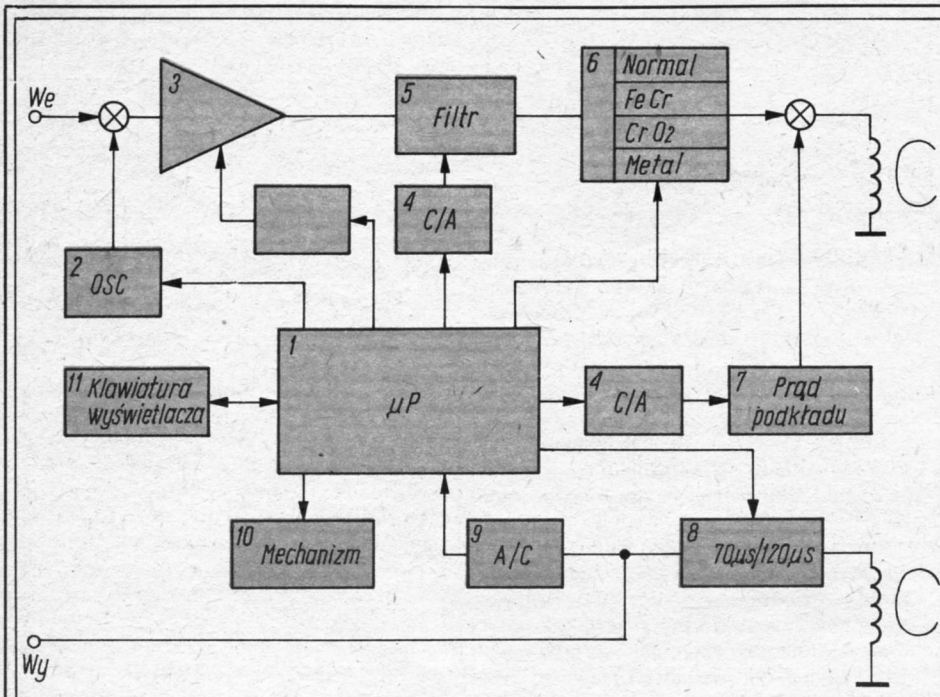


Rys. 5. Zmniejszenie pola rozrzutu charakterystyk częstotliwościowych zapis-odczyt po zastosowaniu układu optymalizacji parametrów toru zapisu (pole zakreślowane)

Na rys. 6 pokazano uproszczony schemat blokowy magnetofonu z mikroprocesorowym układem optymalizacji. W praktyce układy takie są nieco bardziej skomplikowane a ponadto w każdym przypadku można stosować wiele różnych algorytmów dochodzenia do optimum, zależnie od ilości i wartości wybranych częstotliwości wzorcowych, rozdzielczości i zakresu regulacji wzmacniacza (3), ilości i charakterystyk filtrów (5), dokładności przetwornika A/C (9) oraz założonej liczby iteracji. Przykładowy algorytm może być następujący:

1. rozpoznanie rodzaju taśmy (nacięcia na kasiecie), wybór filtru deemfazy (6) i zakresu prądu podkładu,
2. zapis sygnału wzorcowego -20 dB, 1 kHz i regulacja wzmacniacza (3) aż do uzyskania założonego z góry poziomu odczytu,
3. regulacja prądu podkładu do uzyskania przy odczycie założonego odstępu sygnału od poziomu maksymalnego,
4. zapis sygnału wzorcowego -20 dB, 14 kHz i regulacja filtru do uzyskania takiego samego poziomu, jak przy częstotliwości 1 kHz,
5. powtórzenie punktów 2, 3, 4 dla zwiększenia dokładności.

Praktyczna realizacja układu optymalizacji, a zwłaszcza opracowanie skutecznego i niezawodnego algorytmu, wymaga przeprowadzenia wszechstronnych pomiarów toru zapisu, przy możliwie dużej ilości różnych taśm. Dodatkowym utrudnieniem jest fakt, że wszystkie bloki toru zapisu muszą być skonstruowane od nowa – zupełnie inaczej niż odpowiadające im układy w magnetofonach konwencjonalnych. Szczególną uwagę należy poświęcić eliminacji zakłóceń wywołanych pracą mikroprocesora – rzecz szczególnie ważna przy bardzo dużych odstępach



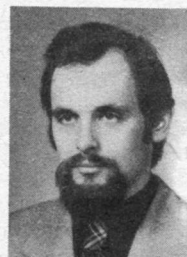
Rys. 6. Uproszczony schemat blokowy magnetofonu z automatyczną optymalizacją parametrów nagrywania

1 – mikroprocesor, 2 – generator sygnałów testujących, 3 – wzmacniacz zapisu sterowany napięciem, 4 – przetwornik cyfrowo-analogowy, 5 – filtr korekcyjny sterowany napięciem, 6 – filtry korekcyjne dla różnych typów taśm (nieregulowane), 7 – generator prądu podkładu sterowany napięciem, 8 – wzmacniacz odczytu z filtrami deefazy, 9 – przetwornik analogowo-cyfrowy, 10 – układ sterowania mechanizmem, 11 – klawiatura i wskaźniki cyfrowe.

sygnału od szumu wymaganych od magnetofonów najwyższej klasy.

Osiągnięcie najwyższej jakości nagrywania nie jest jedynym powodem zastosowania mikroprocesorów w magnetofonach – spotyka się bowiem również modele magnetofonów wyposażone w mikroprocesor, a nie realizujące tej funkcji. Okazuje się bowiem, że – nawet w konwencjonalnie skonstruowanym magnetofonie wysokiej klasy – mikroprocesor może zrobić bardzo wiele dla poprawienia komfortu obsługi. Tak więc magnetofon można wyposażyć, oprócz licznika taśmy, w licznik czasu nagrania, zegar z kalendarzem włączający i wyłączający zapis lub odczyt w zaprogramowany sposób, zdalne sterowanie, funkcje przewijania lub odtwarzania do zadanej z góry wartości licznika, wreszcie – w układ automatycznego wyszukiwania nagrań reagujący na niena-

grane miejsca na taśmie, względnie na specjalnie nagrane, ale niesłyszalne przy odtwarzaniu znaczniki. Większość wymienionych funkcji wymaga także pewnych dodatkowych nakładów w części mechanicznej, jednak tendencja do podobnego zwiększania komfortu obsługi jest widoczna nawet w wypadku magnetofonów średniej klasy.



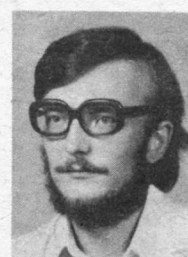
Mgr inż. Wojciech Wojna, 32, absolwent Wydziału Elektrycznego Politechniki Wrocławskiej (1976). Od 1982 r. pracuje w Ośrodku Projektowania i Wdrożeń Radiofonii Odbiorczej Z.R. „DIO-RA” (Oddział we Wrocławiu) jako konstruktor. Specjalność: konstrukcja i aplikacja układów cyfrowych i systemów mikroprocesorowych.

Opisane przykłady naświetlają tylko w niewielkim stopniu zakres zastosowania mikroprocesorów, przy czym sterowanie mikroprocesorowe służy tu do poprawy parametrów technicznych oraz komfortu obsługi urządzenia. W tych przypadkach mikroprocesory pracują w droższych, luksusowych wersjach odbiorników radiowych i telewizyjnych lub magnetofonów. Są jednak bardziej skomplikowane urządzenia, jak odtwarzacz Compact Disc i magnetowid, wymagające sterowania bardzo złożonym i precyzyjnym mechanizmem, względnie dekodery telegazety (Videotex) przetwarzający zakodowaną cyfrowo informację. Konstrukcja takich urządzeń bez mikroprocesora jest dziś rzeczą nie do pomyślenia. Krajowy przemysł elektroniczny nie produkuje jeszcze sprzętu wyposażonego w sterowanie mikroprocesorowe, jednak tendencje światowe zmuszają do uwzględnienia tego sterowania w programie produkcji, przede wszystkim tunerów z syntezą częstotliwości, magnetofonów wysokiej klasy oraz magnetowidów. W najbliższym czasie należy więc spodziewać się pojawienia takich konstrukcji, zwłaszcza że wprowadzenie do produkcji pierwszego krajowego 8-bitowego jednokładowego mikroprocesora to już tylko kwestia miesięcy.

Jerzy Mielcarek
Wojciech Wojna

LITERATURA

- [1] W. Hesse i U. Schillhof: RTS tuning controls and the microcomputer, *Electronic Components and Applications*, vol. 2 No. 3, May 1980
- [2] E. A. Kilian: DC-controlled audio switches and filters, *Electronic Components and Applications*, vol. 2 No. 1, November 1979
- [3] T. Sampei i in.: Microprocessor controlled cassette tape deck with automatic recording characteristic optimizing system, *IEEE Trans. on Consumer Electronics* vol. CE-25, Feb. 1979
- [4] Kassettensrecorder mit Koepfchen (Victor Company of Japan – JVC). *Elector* Maj 1979



Mgr inż. Jerzy Mielcarek, 32, absolwent Wydziału Elektroniki Politechniki Wrocławskiej. Od 1978 r. pracuje w Ośrodku Projektowania i Wdrożeń Radiofonii Odbiorczej Z.R. „DIO-RA” (Oddział we Wrocławiu). Specjalność: systemy mikroprocesorowe i mikrokomputerowe.



LUKSEMBURG BUDUJE SATELITE. RTL (Radio-Télévision-Luxembourg) – radiostacja znana w całej Europie, jest jednym z największych podatników tego małego państwa. Ostatnio Luksemburg, podobnie jak wszystkie państwa europejskie, otrzymał prawo do własnego satelity bezpośredniego odbioru z 5 kanałami w pasmie 12 GHz i zamierza z tej inwestycji również uczynić złoty interes. Coronet – nazwa satelity luksemburskiego – ma być oparty na zupełnie nowej koncepcji. Dotąd satelity bezpośredniego odbioru promieniowały moc rzędu 250 W/kanał, tj. o rząd większą niż satelity przeznaczone do rozprowadzania programów telewizyjnych za pośrednictwem sieci kablowej. Transpondery Coronet zbudowane na podstawie doświadczeń amerykańskich mają mieć moc zaledwie 50 W i mimo to będą odbie-

rane przez odbiorniki z anteną o średnicy 90 cm. Będzie to możliwe dzięki zastosowaniu techniki odbiorczej charakteryzującej się znacznie większą czułością niż stosowana dotąd w Europie. Przypomnijmy, że tę samą technikę zastosowano w pierwszym japońskim satelicie bezpośredniego odbioru BS-2, który od stycznia 1984 r. pracuje na orbicie obsługując telewizorów rozproszonych wysepek archipelagu. Coronet ma być satelitą-hybrydą, odbieranym zarówno bezpośrednio jak i – przede wszystkim – poprzez sieć telewizji kablowej, co gwarantuje organizatorom szerokie audytorium, niezbędne dla zagwarantowania dużych dochodów. Do czasu zbudowania satelity „Coronet” RTL ma zamiar wydzierżawić 2 kanały na francuskim satelicie TDF-1 i rozpocząć nadawanie programów od połowy 1986 r.

SLIM, MINI, FLAT

EWOLUCJA ZESTAWÓW ELEKTROAKUSTYCZNYCH HIFI

ROZWÓJ ELEKTRONICZNYCH URZĄDZEŃ POWSZECHNEGO UŻYTKU O WYSOKICH PARAMETRACH TECHNICZNO-EKSPLOATACYJNYCH SPOWODOWAŁ, ŻE OD PRAWIE KILKUNASTU LAT DOMINUJĄCĄ GRUPĘ STANOWIĄ ZESTAWY SEGMENTOWE HIFI. W ciągu ostatnich kilku lat systematycznie malały gabaryty zestawów powodując powstanie trzech podstawowych grup: SLIM, MINI i FLAT. Różnice wymiarowe tych urządzeń ilustruje **tablica**, w której zamieszczono wartości typowe dla poszczególnych grup.

Równoległe z rozwojem urządzeń segmentowych malał na rynku procentowy udział zestawów elektroakustycznych zintegrowanych typu kompakt.

Podstawowy zestaw segmentowy – złożony z tunera, wzmacniacza akustycznego, gramofonu, magnetofonu i dwóch zestawów głośnikowych – okazał się wkrótce niewystarczający. Systematyczny rozwój i poprawa parametrów źródeł sygnału (taśmy magnetofonowe, płyty gramofonowe, tunery, magnetofony, gramofony) powodował, że wymagania stawiane wzmacniaczom akustycznym były coraz wyższe. W wyniku ich realizacji nastąpił podział wzmacniacza na przedwzmacniacz i wzmacniacz mocy uzupełniony następnie korektorem częstotliwości. Zwiększyło się również wyposażenie poszczególnych urządzeń zestawu, podnoszące walory użytkowe oraz umożliwiające spełnienie dodatkowych funkcji (np. przegrywanie z magnetofonu na magnetofon z modyfikacją zapisu za pomocą korektora). Jednocześnie rósł asortyment wzmacniaczy obejmujących coraz szerszy zakres mocy wyjściowych od 2 x 20 W do 2 x 100 W, a często nawet wyższych.

Kolejnym przełomem było wprowadzenie do poszczególnych urządzeń zestawu elektronicznych przełączników (zmiana źródeł sygnału, wybieranie stacji itp.) i regulatorów podstawowych funkcji (wzmocnienie, balans, barwa dźwięku), co umożliwiło budowę zestawów zdalnie sterowanych. Ich komfort obsługi wzrósł ponadto dzięki wprowadzeniu tunerów z syntezą częstotliwości, oraz tzw. timerów, które umożliwiają włączenie lub wyłączenie zestawu w zaprogramowanym czasie.

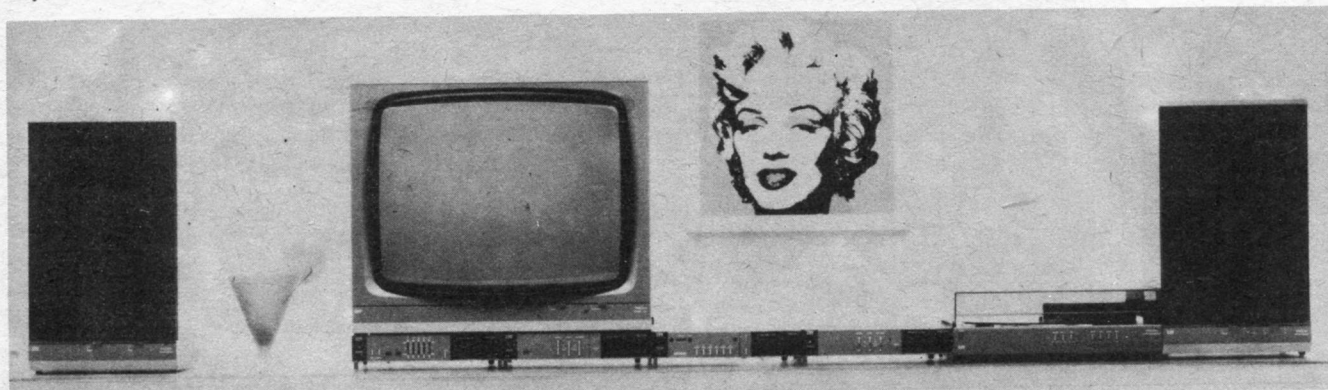
Wykorzystanie mikroprocesorów w elektronicznym sprzęcie powszechnego użytku spowodowało dalszą, znaczną poprawę walorów użytkowych poszczególnych urządzeń zestawu oraz powiększenie go o nowy segment, tzw. programator. Umożliwia on wykonanie zaprogramowanych operacji nawet w cyklu miesięcznym (np. zapis na taśmie magnetofonowej wybranych audycji pod nieobecność użytkownika).

Na początku lat 80-tych wydawało się, że parametry elektryczne poszczególnych urządzeń osiągnęły swój górny pułap. Sytuacja ta została jednak radykalnie zmieniona w pierwszym półroczu 1983 r. na skutek wprowadzenia na rynki światowe gramofonu cyfrowego tzw. COMPACT DISC. Odbiło się to prawie natychmiast na rozwiązaniach konstrukcyjnych tunerów, wzmacniaczy akustycznych i magnetofonów. Wszystkie czołowe firmy światowe wystąpiły z propozycjami wyraźnej poprawy parametrów, przede wszystkim tunerów i wzmacniaczy (próby „ucyfrowienia” fragmentów tych urządzeń w firmie JVC i SONY), oraz zwiększyły tempo prac nad cyfrowym magnetofonem kasetowym.

Wprowadzenie stereofonii do telewizji w połowie lat 80-tych spowodowało powstanie nowego typu zestawów, które mają już charakter audiowizualny. Jest to początek nowej generacji w ewolucji zestawów segmentowych.

Jerzy Serafin

Typ urządzeń	SLIM	MINI	FLAT
Wymiary (mm)			
Szerokość	420-440	300	420-440
Wysokość	90	60	50
Głębokość	300-360	200-220	260-320



KRÓTKO O SANYO. Coraz szerzej prezentująca swe wyroby w Polsce japońska firma Sanyo, założona w 1950 roku, znajduje się na 10 miejscu pośród japońskich producentów sprzętu elektronicznego. Jako jedyna produkuje magnetowidy zarówno systemu VHS jak i Beta, z tym, że do 1983 r. magnetowidów Beta wyprodukowano dwa razy więcej (1,5 mln) niż VHS. Sanyo obejmuje bardzo szeroki asortyment towaru: od elektronicznego sprzętu powszechnego użytku, przez komputery osobiste po podzespoły, baterie, taśmy magnetyczne i elektryczny sprzęt domowy i kuchenny. Do Sanyo należy również dawna amerykańska firma Fisher. Obie firmy, macierzysta i filia, mają w Europie swoje najsilniejsze przedsiębiorstwa w Monachium (RFN).



KRÓL KOMPUTERÓW OSOBISTYCH. W ten sposób został nazwany przez jedną z firm marketingowych w USA, Prudential-Baché, komputer osobisty IBM-PC (Personal Computer) bazujący na mikroprocesorze 8088. Ocenia się, że dochody IBM z tytułu jego sprzedaży wyniosły w 1984 r. 6,4 mld dol., co równa się 14% łącznych dochodów tej firmy. Drugie miejsce na rynku PC zajmuje Apple Computer, zaś o trzecie ubiega się Hewlett-Packard. IBM-PC jest najmniejszym komputerem profesjonalnym. Jego najtańsze modele sięgają górnej granicy cen komputerów domowych. W 1983 r. w USA wpływy ze sprzedaży komputerów osobistych wyniosły 6,3 mld dol., w 1984 r. osiągnęły 10 mld dol., zaś prognozy na 1985 r. przewidują ich wzrost do 13,8 mld dol.

**Mikroprocesor w sprzęcie
codziennego użytku**

PROGRAMATOR DOMOWYCH URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH

Rys. 1. Wieża COBRESPU



ZAKŁADAJĄC, ŻE OGÓLNE PRAWA RZĄDZĄCE RYNKIEM ELEKTRONICZNYM BĘDĄ MUSIAŁY, PRĘDZIEJ CZY PÓŹNIEJ, DAĆ O SOBIE ZNAĆ W POLSCE, W COBRESPU ZAPROJEKTOWANO I WYKONANO PROTOTYP PROGRAMATORA MIKROPROCESOROWEGO DO STEROWANIA SPRZĘTEM AUDIOWIZUALNYM.

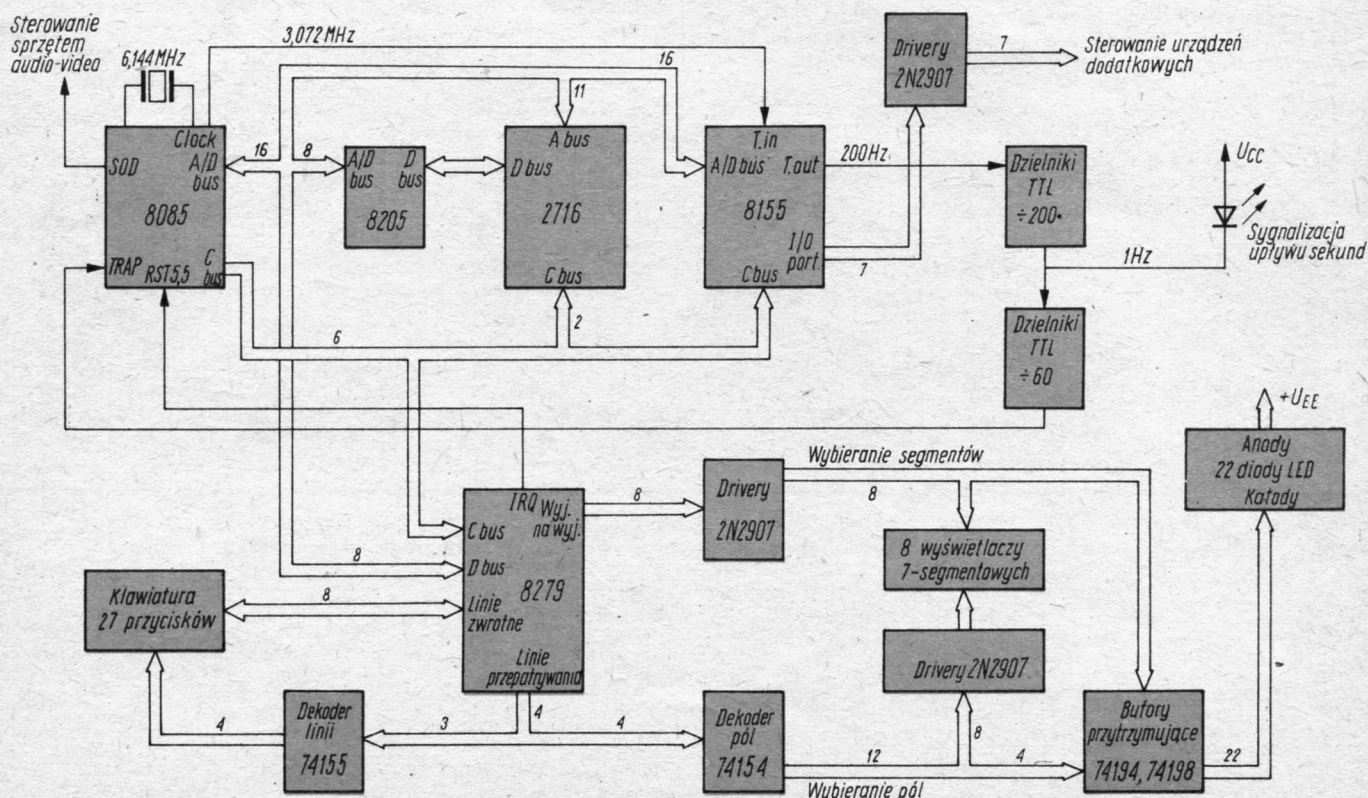
Przykładowy zestaw, który może być obsługiwany przez programator, jest przedstawiony na tytułowej stronie okładki. Poszczególne jego segmenty to – licząc od góry – programator, tuner, magnetofon, przedwzmacniacz i wzmacniacz. **Rys. 1** przedstawia wersję wzbogaconą o korektor graficzny. Programator oraz projekty pozostałych części zestawu zostały wykonane zgodnie z linią wzorniczą, tzw. „extra flat”, a funkcje użytkowe poszczególnych członów są tak pomyślane, aby umożliwić maksymalną koordynację całości. Zadaniem programatora jest wskazywanie czasu i wykonywanie zadane- go przez użytkownika programu obsługi ze-

stawu, a więc włączania, wyłączania i przełączania urządzeń w odpowiednich, zaprogramowanych uprzednio chwilach. Istnieje ponadto możliwość sterowania dodatkowymi sprzętami domowymi, takimi jak: pralka, piec elektryczny, system alarmowy itp. Uwzględniając preferencje Krajów Demokracji Ludowej dotyczące wyboru systemu mikroprocesorowego przeznaczonego do produkcji, a równocześnie mając na uwadze prognozy krajowego producenta, w programatorze zastosowano mikroprocesor firmy Intel 8085. Jest to poprawiona wersja znanego na świecie (obecnie produkowanego w Polsce) mikroprocesora 8080. W porównaniu ze swoim poprzednikiem, Intel 8085 wykazuje kilka cech bardzo korzystnych dla interesującego nas zastosowania, a mianowicie: większy stopień integracji (mniejsza liczba układów scalonych wymaganych do zbudowania systemu), pojedyncze źródło zasilania, zwiększona liczba wejść przerwań

oraz dodatkowe dwa rozkazy ułatwiające szeregową transmisję danych.

Podstawowe możliwości i dane techniczne programatora są następujące:

- wskazywanie czasu w systemie 24-godzinnym, wskazywanie daty i dnia tygodnia (miesiąc, dzień, godzina, minuta),
- wewnętrzny budzik,
- programowanie czynności z wyprzedzeniem do jednego miesiąca,
- pojemność pamięci – do 30 rozkazów, możliwość wprowadzenia rozkazów wykonywanych codziennie z dokładnością do 1 minuty,
- sterowanie sprzętem „audio-video” (zamiennie z nadajnikiem zdalnego sterowania SAA1050),
- siedem wyjść do sterowania dodatkowymi urządzeniami,
- awaryjne zasilanie akumulatorem podtrzymujące pamięć programatora i pracę zegara przez 0,5 h po odłączeniu napięcia sieciowego,
- maksymalna moc pobierana przez dotą-



Rys. 2. Schemat blokowy programatora

czne urządzenia 2 kW,
– częstotliwość rezonatora 6,144 MHz.

Zasada działania

Opis działania urządzenia najłatwiej przeprowadzić po podziale jego całości na cztery główne części, zgodnie z liniami przerywanymi na **rys. 2**. Otrzymuje się w ten sposób następujące zespoły:

jednostka centralna,

pamięci,

zespół sterowania klawiaturą i wyświetlaczami,

zespół liczników.

Działanie programatora polega na wykonywaniu pewnych czynności, zgodnie z programem zapisanym w pamięci, a pod kontrolą jednostki centralnej. Stąd, powyższy podział jest umowny i wprowadza się go tylko do opisu części sprzętowej (ang. hardware).

Jednostką centralną jest mikroprocesor 8085. Podstawowe jego zadania to: odczytywanie i wykonywanie programu umieszczonego w pamięci stałej, wysyłanie słów sterujących do układów scalonych wymagających obsługi programowej, reagowanie na przerwanie wytwarzane przez pozostałą część układu oraz tworzenie i wysyłanie sygnałów sterujących zestawem audiowizualnym. Ostatnie z wymienionych zadań polega na wytworzeniu przebiegu elektrycznego, który, po wprowadzeniu do urządzenia odbiorczego w przedwzmacniaczu, spowoduje wykonanie odpowiednich czynności w poszczególnych elementach zestawu, np.: włączy tuner, magnetofon i wzmacniacz oraz dokona nagrania audycji. Przebieg sterujący jest identyczny z sygnałem wymaganym w odbiorniku zdalnego sterowania SAA1051. Takie rozwiązanie, dzięki swej unifikacji, umożliwia zapewnienie w najprostszy sposób kompatybilności z systemem zdalnego sterowania. Przedwzmacniacz z odbiornikiem zdalnego sterowania SAA1051 oraz elementami wykonawczymi stanowi oddzielny segment zestawu. Wszystkie sterowane urządzenia, z wyjątkiem sprzętu gospodarstwa domowego, są z nim połączone elektrycznie. Transmisja sygnału sterującego z mikroprocesora odbywa się w sposób szeregowy po linii SOD (ang. Serial Output Data). Pozostałe czynności procesora omówione są w dalszej części artykułu.

Programator jest wyposażony w dwa rodzaje pamięci: stałą typu EPROM w układzie 2716 oraz pamięć RAM stanowiącą fragment układu 8155. Program obsługujący urządzenie zajmuje prawie całą pamięć stałą, natomiast pamięć RAM jest wykorzystywana do przechowywania informacji o czasie i czynnościach programowanych przez użytkownika oraz jako pamięć operacyjna, niezbędna do prawidłowego działania programatora (pamięć stosu, pamięć zmiennych kontrolnych i sterujących). Układ 8155 był projektowany specjalnie do współpracy z procesorem 8085, w związku z czym ma on multipleksowaną szynę danych i adresów. Cechy tej nie ma układ 2716, dlatego niezbędny jest dodatkowy bufor 8212 rozdzielający magistralę danych i adresów.

Sterowaniem urządzeń peryferyjnych umożliwiających wprowadzanie i odczytywanie informacji z programatora zajmuje się, opracowany specjalnie do tego celu, układ wielkiej skali integracji 8279. Składa się on z

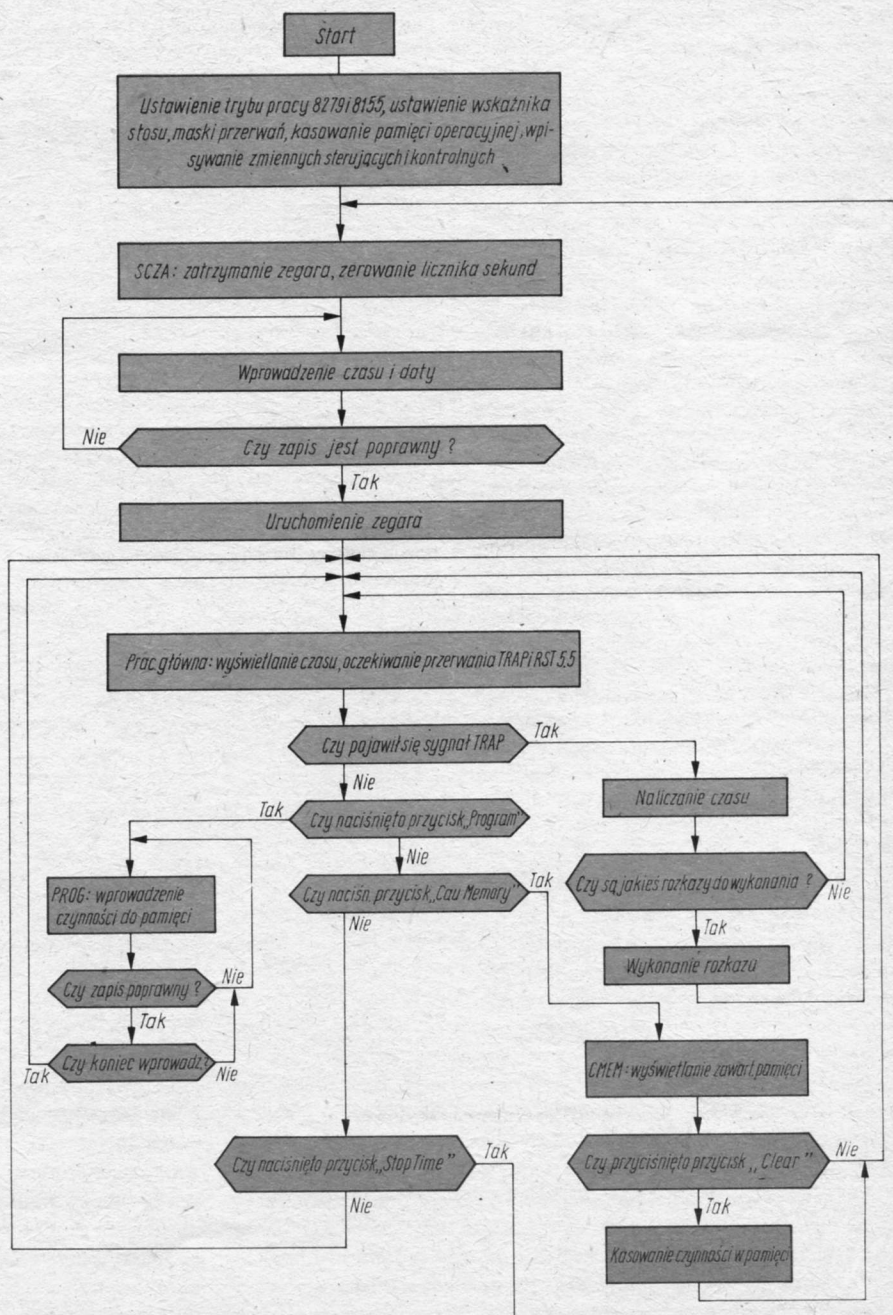
sekcji do obsługi klawiatury i sekcji wyświetlaczy. Zastosowanie tego układu zwalnia procesor z zadań związanych z klawiaturą i displayem. Jedyne co musi on zrobić, to wybrać jeden z wielu możliwych trybów pracy układu 8279 i podejmować działanie po wprowadzeniu rozkazów z klawiatury. Wymaganie działania jest sygnalizowane pojawieniem się stanu wysokiego na linii przerwań RST 5.5 procesora.

Pozostałe czynności, tzn.: przepatrywanie kluczy, zabezpieczenie przed błędnym odczytem spowodowanym naciśnięciem więcej niż jednego klucza, zabezpieczenie przed wpływem odbić styków oraz przekazywanie informacji na wyświetlacz wykonuje układ 8279.

Metoda dynamiczna obrazowania informacji zastosowana w układzie 8279 umożliwia wystarczająco dobreysterowanie wyświetlaczy 7-segmentowych. Pozostałe elementy

świejące płyty czołowej (diody LED) są sterowane w sposób statyczny. Osiągnięto to przez przytrzymywanie informacji przeznaczonej do wyświetlania w rejestrach przesuwających 74194 i 75198.

Na wskaźnikach 7-segmentowych jest obrazowana informacja dotycząca czasu. Pozostałe wskaźniki informują o aktualnie wykonywanych przez programator czynnościach oraz wyświetlają dane pomocne przy programowaniu. Każdemu przyciśnięciu klucza odpowiada zaświecenie się hasła na płycie czołowej, jednak dopiero po zaakceptowaniu sygnału przez urządzenie. Dzięki takiemu systemowi pracy unika się wielu możliwości wystąpienia błędów. Pole obrazowe programatora składa się z 8 wyświetlaczy 7-segmentowych i 22 diod LED podświetlających hasła. Klawiatura zbudowana z gumy przewodzącej ma 27 przycisków.



Rys. 3. Algorytm działania programu

Część zegarowa programatora składa się z szeregu liczników umożliwiających utworzenie dwóch częstotliwości: 1 Hz i 1/60 Hz. Fala prostokątna 1 Hz steruje diodami LED sygnalizującymi upływ sekund; natomiast drugi przebieg jest doprowadzany do wejścia przerwań niemaskowalnych TRAP procesora. Każdorazowe pojawienie się narastającego zbocza na tym wejściu powoduje uruchomienie procedury liczenia czasu. Zespół licznikowy składa się z 4 dzielników skalonych typu TTL oraz 14-bitowego licznika programowanego, będącego częścią układu 8155. Uruchomienie i zatrzymywanie liczników odbywa się na drodze programowej, po wysłaniu odpowiedniego rozkazu z procesora.

W programatorze znajdują się jeszcze dwa bloki: **generator sygnału akustycznego** dla budzika, wykonany jako czterotonowa pozytywka i **układ sterowania dodatkowymi urządzeniami zewnętrznymi**. W tym przypadku wykorzystano jeden z portów umieszczonych w układzie 8155. Siedem linii wyjściowych tego portu, poprzez drivery tranzystorowe, steruje przełącznikami włączającymi lub wyłączającymi zasilanie dodatkowych urządzeń.

Opis programu

Schematyczny algorytm zamieszczono na rys. 3. Podstawowe bloki programu to: obsługa zegara (procedury Główna i SCZA), programowanie czynności (PROG) i sprawdzanie pamięci (CMEM).

Obsługa zegara odbywa się następująco: procesor oczekuje na wprowadzenie wartości czasu i daty. Po wczytaniu ich i wykonaniu kontroli poprawności, uruchomione zostają liczniki i zaczyna pracować zegar. Po nadejściu impulsu minutowego na wejście TRAP, sterowanie zostaje przekazane do procedury zwiększającej wartości czasu. Dodawana jest w niej jednostka do stanu minut i jest wykonywana, jeśli to konieczne, zmiana pozostałych wskaźników czasu, tj. godzin, dni itd. Pamiętane są długości poszczególnych miesięcy, nie uwzględniono natomiast roku przestępnego.

Po uaktualnieniu czasu, przeglądana jest pamięć czynności zaprogramowanych przez użytkownika. Jeśli w danej chwili czasowej jest przewidziana jakaś czynność, wówczas zostaje wysłana seria impulsów wykonawczych. Informacje o czynności wykonanej są usuwane z pamięci, chyba, że dotyczy rozkazu, który ma być wykonywany cyklicznie. Po wykonaniu całej operacji sterowanie jest przekazywane z powrotem do procedury głównej. Następuje tu oczekiwanie na nadejście kolejnego impulsu na linii TRAP, lub na zgłoszenie żądania z klawiatury.

Żądanie wykonania rozkazu pochodzącego z klawiatury jest wywoływane naciśnięciem jednego z następujących przycisków: „Program”, „Call Memory”, „Stop Time”. Sterowanie zostaje wówczas przekazywane do odpowiednich punktów opisanych niżej.

Procedura PROG. Umożliwia zapisanie w pamięci danych o czynności i czasie jej wykonania. Po każdym kroku wprowadzającym sprawdza się poprawność zapisu. W celu optymalnego wykorzystania pamięci rozkazy nie są przechowywane w takiej kolejności, w jakiej zostały wprowadzone, lecz są zapamiętywane w pojawiających się wolnych miejscach. Specjalnym znakiem, w postaci poziomych kresek zapalających się na wskaźnikach 7-segmentowych, sygnalizuje się przepełnienie pamięci.

Procedura CMEM. Po wprowadzeniu przez użytkownika odpowiedniego polecenia, wyświetla się dane przechowywane w pamięci. W zależności od życzenia użytkownika, przegląda się całą pamięć, punkt po punkcie, lub tylko polecenia przewidziane na konkretny dzień miesiąca. Po przejrzaniu wszystkich punktów zostaje wyświetlony znak sygnalizujący koniec pamięci. Odpowiedni rozkaz umożliwia usunięcie polecenia z pamięci.

Rozkaz „Stop Time” powoduje powrót do początku programu i oczekiwanie na wprowadzenie nowych danych czasu i daty. Po zakończeniu procedur PROG i CMEM sterowanie jest przekazywane do segmentu głównego.

Obsługa programatora

Wszystkie funkcje możliwe do zrealizowania przez programator są początkowane naciśnięciem jednego lub sekwencją kilku przycisków klawiatury.

Przycisk „Stop Time” początkuje procedurę ustawiania czasu. Uruchomienie tego podprogramu jest dwustopniowe, tak aby zabezpieczyć się przed przypadkowym skasowaniem aktualnego czasu. Dopiero drugie naciśnięcie „Stop Time” powoduje zatrzymanie zegara. Można teraz wprowadzić dane w następującej kolejności: miesiąc, dzień miesiąca, godzina, minuta, dzień tygodnia. Wprowadzenie ostatniej z tych pozycji lub wcześniejsze naciśnięcie przycisku „Time” uruchamia zegar.

Wprowadzenie rozkazów do pamięci odbywa się po naciśnięciu przycisku „Program”. Wpisuje się wówczas dane w kolejności: dzień miesiąca (O – oznacza czynność codzienną), godzinę, minutę, rodzaj polecenia, ewentualny numer kanału lub urządzenia, rozkaz „On” lub „Off”. Rozkazów takich można zapisać maksymalnie 30.

Sprawdzanie pamięci rozpoczyna się poleceniem „Call Memory”, a następnie wprowadza się „Next”, jeśli chce się przeglądać całą pamięć, bądź numer dnia miesiąca, jeśli użytkownika interesuje tylko jeden dzień. Podczas gdy programator wyświetla dane jakiegoś punktu, można nacisnąć „Clear” kasując tym samym pamięć dotyczącą tego punktu. Wyłączenie zasilania na dłużej niż pół godziny powoduje wyłączenie wszystkich sterowanych urządzeń.

Witold Safarzyński.

Mgr inż. Witold Safarzyński, 25, absolwent Wydziału Elektroniki Politechniki Warszawskiej, pracuje od 1983 r. w COBRESPU jako starszy asystent. Specjalność: cyfrowa aparatura elektroniczna. (Autora prezentujemy wraz z wieżą na rys. 1).



ZWALCZANIE PIRACTWA MAGNETOWIDOWEGO. W wielu krajach kwitnie nielegalne wypożyczanie kopii taśm magnetowidowych otrzymanych na drodze przegrania zakupionych kaset oryginalnych, lub zarejestrowania filmów telewizyjnych, bez zgody i bez uiszczenia opłat licencyjnych na rzecz wydawcy. Aby utrudnić te praktyki obydwa towarzystwa telewizyjne w RFN wysyłają podczas emisji widowiska jednocześnie wmiksowany znak swoich zespołów autorskich, umieszczony dyskretnie w rogu ekranu, zdradzający po rejestracji pochodzenie wypożyczonej kopii. Również producenci kaset ułatwiają firmom wydawniczym walkę z piractwem przez trwałe oznaczenie kaset nagranych profesjonalnie oraz utrudnienie ich otwarcia. Amerykański producent 3M zaopatruje kasety przeznaczone do nagrania w firmach wydawniczych w specjalny wkret bezpieczeństwa, którego otwarcie wymaga specjalnego narzędzia. Ponadto tego typu kasety są wyposażone w klapy bezpieczeństwa wykonane specjalną techniką, tak aby ich naśladowanie przez piratów magnetowidowych było nieopłacalne. Ponadto na obudowach kaset umieszczono, celem stworzenia niedwuznacznej sytuacji prawnej, odpowiednią informację dotyczącą Copyrightu. Cały system ma, oczywiście, na celu ostrzeżenie użytkownika przed postępowaniem niezgodnym z obowiązującym prawem autorskim.



DEFICYT CZYSTEGO KRZEMU. Rocznie produkuje się na świecie około 4 tys. ton polikrystalicznego krzemu, z czego 50% przypada na jedną firmę Wacker. W 1984 r. wystąpił deficyt na rynku, który przeciągnie się prawdopodobnie na lata 1985/86. Takie deficyty pojawiają się cyklicznie i są następstwem kolejnych, występujących na przemian, okresów recesji i koniunktury w popycie na elektronikę. Obecnie termin oczekiwania na dostawę trwa do 80 tygodni. Jedynie stali odbiorcy mogą liczyć na skrócenie tego terminu i to tylko o 30 tygodni. Powodem obecnego deficytu jest gwałtowny wzrost zapotrzebowania po słunkowo długotrwałym kryzysie lat 1981/82, po którym nie oczekiwano tak raptownego ożywienia. Pewien wpływ na poprawę sytuacji może mieć opanowanie wytwarzania sztab monokrystalicznych o większych średnicach. Obecnie przodujący producenci mają opanowaną metodę wyciągania monokryształów o średnicy 5 cali. W przygotowaniu jest technologia 6-calowa, zaś w laboratoriach powstaje koncepcja technologii 8-calowej. Oczekuje się, że w przyszłości nastąpi zmniejszenie zapotrzebowania dzięki dalszemu zwiększeniu stopnia integracji układów scalonych oraz zwiększeniu uzysku dobrych układów scalonych z jednego krążka. Przemysłowe wykorzystanie tych rozwiązań technologicznych wymaga jednak pewnego czasu, więc póki co producenci krzemu przeżyją swoją hossę.

Telewizja satelitarna w Europie już w tym roku!

ODBIÓR SYGNAŁÓW Z SATELITY RADIODYFUZYJNEGO

ABY ODBIERAĆ PROGRAM Z SATELITY, TELEWIZOR NALEŻY WYPOSAŻYĆ W SPECJALNĄ ANTENĘ I DWA KONWERTERY

SATELITA RADIODYFUZYJNY NADAJE SYGNAŁY Z MODULACJĄ CZĘSTOTLIWOŚCI W PASMIE FAL CENTYMETROWYCH (SHF). STANDARDOWE TELEWIZORY SĄ PRZYSTOSOWANE DO ODBIORU SYGNAŁÓW Z MODULACJĄ AMPLITUDY W PASMIE FAL METROWYCH (VHF) I DECYMETROWYCH (UHF). ODBIÓR SYGNAŁÓW Z SATELITY TELEWIZYJNEGO WYMAGA WIĘC UŻYCIA SPECJALNEJ PRZYSTAWKI SKŁADAJĄCEJ SIĘ Z ANTENY MIKROFALOWEJ, KONWERTERA CZĘSTOTLIWOŚCI I KONWERTERA MODULACJI.

Antena

Do odbioru sygnałów z satelity radiodyfuzyjnego stosuje się antenę paraboliczną, wykonaną z metalizowanego plastiku (rys. 1) [3].



Rys. 1. Antena do indywidualnego odbioru telewizji satelitarnej

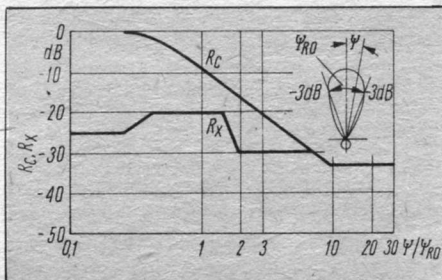
Srednica anteny zależy od położenia punktu odbiorczego. W centrum obsługiwanego obszaru wystarczy antena o średnicy 60 cm, w pobliżu krańców – należy stosować antenę o średnicy 90 cm. Odbiór poza granicami obsługiwanego obszaru w strefie tzw. przelewania się energii (ang. spillover), $PFD < -103 \text{ dB (W/m}^2\text{)}$, wymaga stosowania anten o większych średnicach. Nie można podać ogólnego zalecenia co do średnicy anteny niezbędnej w tym obszarze. Konieczne jest dokonanie bilansu energetycznego dla określenia położenia punktu odbiorczego. Do odbioru zbiorowego stosuje się zwykle anteny o większych średnicach, dochodzących nawet do 3 m.

Zadaniem anteny odbiorczej jest nie tylko dopasowanie odpowiedniej mocy sygnału

użytecznego do odbiornika, lecz także eliminowanie zakłóceń pochodzących od nadajników satelitowych wspólnie i sąsiednio-kanalowych. Z tego względu w planie WARC-BS przyjęto unormowaną charakterystykę promieniowania anteny odbiorczej pokazaną na rys. 2. Szerokość wiązki promieniowania (kąt połowy mocy) w stopniach zależy od średnicy anteny. W przybliżeniu określa ją następująca zależność:

$$\psi_{RO} = 1,85/D \quad (1)$$

w której średnica anteny D jest wyrażona w metrach. Antena o średnicy 60 cm ma więc wiązkę o szerokości 3°, zwiększenie średnicy anteny do 90 cm powoduje zawężenie wiązki do około 2°.



Rys. 2. Unormowana charakterystyka promieniowania anteny odbiorczej (w/g WARC-BS)

Antena musi być starannie ustawiona w kierunku satelity. Błąd ustawienia nie powinien przekraczać jednej piątej szerokości wiązki. Średnio można przyjąć, że błąd ustawienia anteny nie może być większy niż 0,5°. Wartość ta powinna być zachowana w pełnym zakresie zmienności warunków meteorologicznych występujących w miejscu odbioru. Konstrukcja wsporcza anteny musi więc być dostatecznie sztywna.

Wstępnego ustawienia anteny dokonuje się za pomocą kompasu (azymut) i kątomierza (kąt elewacji). Korektę ustawienia można przeprowadzić obserwując obraz na ekranie telewizora lub – lepiej – mierząc sygnał na wejściu telewizora. Wartości azymutu i kąta elewacji łatwo obliczyć znając pozycję satelity i współrzędne geograficzne miejsca odbioru. Korzystamy w tym celu z następujących zależności:

$$\begin{aligned} &\text{– azymut} \\ \varphi &= 180 + \arctg \frac{\tg(\lambda_R - \lambda_P)}{\sin \varphi_R} \quad (2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\text{– kąt elewacji} \\ \gamma &= \arctg \frac{\cos \varphi_R \cos(\lambda_P - \lambda_R) - 0,1512}{\sqrt{1 - \cos^2 \varphi_R \cos^2(\lambda_P - \lambda_R)}} \quad (3) \end{aligned}$$

w których:

λ_P – pozycja satelity (długość geograficzna punktu podsatelitarnego),
 λ_R, φ_R – długość i szerokość geograficzna miejsca odbioru.

Przykładowo, na rys. 3 pokazano linie równych azymutów i kątów elewacji satelity polskiego ($\lambda_P = -1^\circ$).



Rys. 3. Linie równych azymutów i kątów elewacji satelity polskiego ($\lambda_P = -1^\circ$)

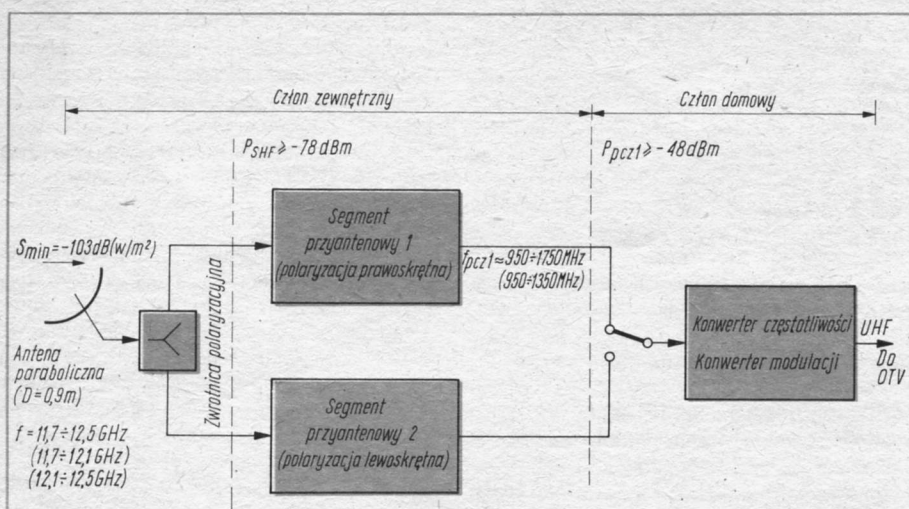
Przystawka

Przystawka umożliwiająca odbiór sygnałów z satelity radiodyfuzyjnego (rys. 4) składa się z dwóch członów: zewnętrznego (ang. outdoor unit, niem. Aussenbaugruppe) i domowego (ang. indoor unit, niem. Innenbaugruppe) [2, 5]. Człon zewnętrzny umieszcza się bezpośrednio przy antenie, zwykle w ognisku reflektora parabolicznego (rys. 1), w celu uniknięcia strat energii b.w.cz. Zadaniem członu zewnętrznego jest wzmocnienie sygnałów mikrofalowych i przemian częstotliwości do niższego zakresu. Do odbioru programów danego kraju (pięć kanałów) wystarczy pasmo o szerokości 400 MHz (11,7 – 12,1 GHz lub 12,1 – 12,5 GHz). Odbiór programów różnych krajów może wymagać pasma o szerokości 800 MHz (na przykład, odbiór programów polskich i NRD), a także stosowania zwrotnicy polaryzacyjnej i dwóch segmentów przyantenowych (na przykład, odbiór programów polskich i węgierskich).

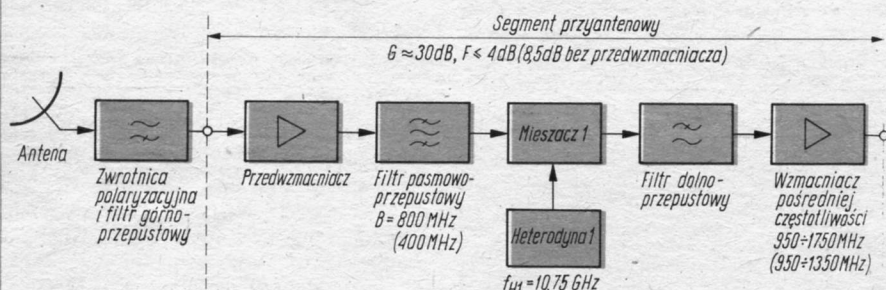
Człon domowy umożliwia wybór żądanego kanału oraz dokonuje demodulacji odebranego sygnału. Sygnały wizyjny i foniczny mogą być wprost doprowadzone do odpowiednich wejść telewizora (jeśli takie ma) lub służyć do utworzenia konwencjonalnego sygnału telewizyjnego w zakresie UHF, który doprowadza się do gniazda antenowego telewizora.

Człon zewnętrzny

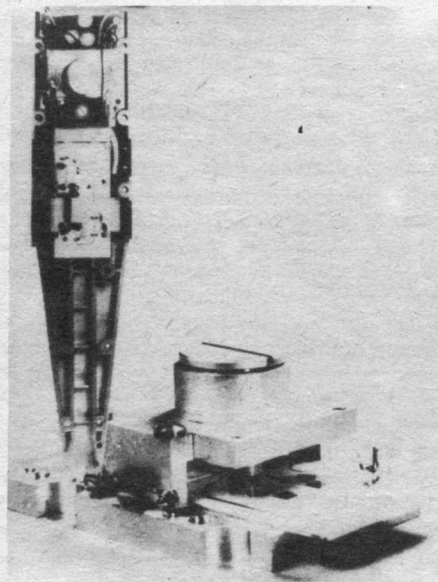
W najogólniejszej postaci (rys. 5) segment przyantenowy składa się z przedwzmacniacza o małym poziomie szumów, filtru pasmowoprzepustowego o szerokości pasma 800 MHz lub 400 MHz, mieszacza, lokalnego generatora (heterodyny) o częstotliwości 10,75 GHz lub 11,15 GHz, filtru dolnoprzepustowego o częstotliwości granicznej 1750 MHz lub 1350 MHz i wzmacniacza pośredniej częstotliwości na pasmo 950 – 1750 MHz lub 950 – 1350 MHz.



Rys. 4. Schemat przystawki do odbioru telewizji satelitarnej



Rys. 5. Schemat przystawki do odbioru telewizji satelitarnej – człon zewnętrzny



Rys. 6. Przykład wykonania segmentu przyantennowego

(opracowanie LEP, Francja). Wszystkie podzespoły są umieszczone w metalizowanej plastikowej obudowie, która tworzy również odcinek falowodu kołowego oświetlającego paraboliczny reflektor anteny. Lokalny generator może być przestrajany bądź elektrycznie, bądź mechanicznie za pomocą wkrętu (patrz dolna część zdjęcia przedstawiająca generator w powiększeniu)

Przykładem konstrukcji segmentu przyantennowego jest układ opracowany przez Laboratoria Elektroniki i Fizyki Stosowanej (LEP) we Francji (należące do koncernu Philipsa) [1]. Układ zawiera tranzystory MESFET z arsenku galu w dwustopniowym przedwzmacniaczu, mieszaczu i heterodynie. Częstotliwość heterodyny stabilizuje się za pomocą rezonatora dielektrycznego. W jednostopniowym wzmacniaczu p.c.z. zastosowano tranzystor bipolarny. Całość jest zmontowana na dwóch płytkach korundowych o rozmiarach 50,8 × 25,4 mm (2 × 1 cal) i umieszczona w metalizowanej plastikowej obudowie (rys. 6). Całkowite wzmocnienie segmentu przyantennowego wynosi 30 dB, a współczynnik szumów nie przekracza 3,8 dB w zakresie częstotliwości 11,7 – 12,5 GHz. Segment przyantennowy jest umieszczony w ognisku anteny parabolicznej o średnicy 1 m i zysku energetycznym 40 dB. Parametr G/T wynosi około 14 dB; omawiana przystawka nadaje się więc do stosowania w instalacjach odbioru zbiorowego. Została ona z powodzeniem wypróbowana w trakcie eksperymentu z japońskim satelitą radiodyfuzyjnym BSE.

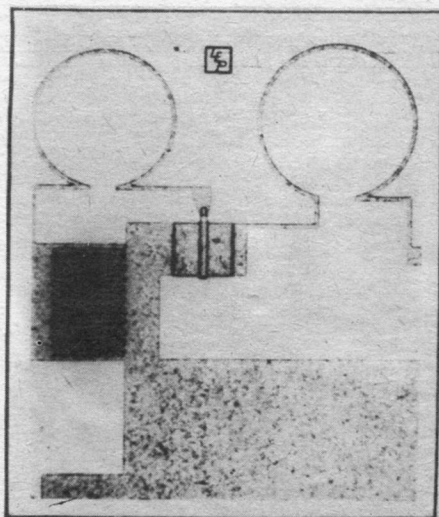
Stosowanie przedwzmacniacza o małym poziomie szumów i dużym wzmocnieniu poprawia warunki odbioru i ułatwia konstrukcję mieszacza. W tańszych konstrukcjach przystawki można zrezygnować ze stosowania wzmacniacza, dbając jednak o to, aby współczynnik szumów mieszacza (wraz z

anteną) nie przekroczył 8,5 dB, co przy antenie o średnicy 90 cm zapewnia parametr G/T równy 6 dB (1/K), wystarczający do odbioru indywidualnego wewnątrz obsługiwanego obszaru, tzn. przy gęstości strumienia mocy większej niż – 103 dB (W/m²).

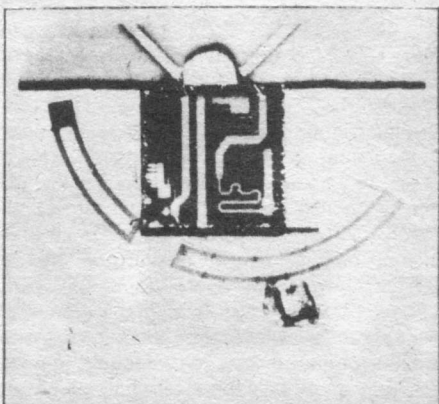
Technologia monolityczna

W ostatnich latach podjęto próby zastosowania technologii monolitycznych mikrofalowych układów scalonych do budowy segmentu przyantennowego. Przewiduje się, że zapotrzebowanie na tego typu układy będzie największe ze wszystkich dotychczas stosowanych mikrofalowych układów scalonych i wyniesie, w latach 1987 – 1990, od 3 do 9 milionów sztuk rocznie (w skali całego świata) [4]. Wprowadzenie technologii monolitycznej zmniejszy nakład pracy potrzebny do wyprodukowania jednego urządzenia, a zatem spowoduje obniżenie jego ceny rynkowej.

W wykonaniu monolitycznym sercem segmentu przyantennowego jest wzmacniacz



Rys. 7. Monolityczny wzmacniacz małoszumny opracowany przez LEP, Francja (rozmiary mikroplaty 1,6 × 1,6 mm)



Rys. 8. Monolityczny generator lokalny (heterodyna), opracowany przez CISA, Włochy.

Do generatora jest dołączony zewnętrzny rezonator dielektryczny (rozmiary mikroplaty 2,5 × 2,5 mm)

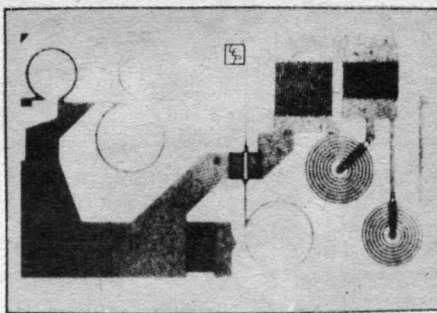
wstępny o małym poziomie szumów. Decyduje on o współczynniku szumów całego urządzenia (nie powinien być większy niż 4 dB), zapewnia odpowiednie wzmocnienie sygnału mikrofalowego i ogranicza promieniowanie heterodyny. Całkowite wzmocnienie segmentu przyantennowego będzie wynosić około 50 dB, z czego większa część przypada na wzmacniacz wstępny. Można zmniejszyć wzmocnienie wzmacniacza wstępnego kosztem zwiększenia wzmocnienia wzmacniacza p.c.z. Nie uważa się jednak takiego rozwiązania za optymalne ze względu na koszt urządzenia. Wzmacniacz wstępny o małym wzmocnieniu wymaga mieszacza o małych szumach i skomplikowanej budowie. Duże wzmocnienie wzmacniacza wstępnego umożliwia natomiast zastosowanie prostego mieszacza diodowego. Przykład jednostopniowego monolitycznego wzmacniacza małoszumnego (współczynnik szumów – 3,8 dB, wzmocnienie – 7,3 dB) opracowanego przez LEP we Francji pokazano na rys. 7. Rozmiary mikroplątki (ang. chip) wynoszą 1,6 x 1,6 mm.

Wymagania stawiane lokalnemu generatorowi (heterodynie) są również bardzo ostre. Nie przewiduje się automatycznego dostrajania pierwszej heterodyny, zmiany jej częstotliwości nie mogą więc przekraczać około 1 MHz. Tak dużej stabilności częstotliwości nie można uzyskać w układzie monolitycznym. Konieczne jest zastosowanie zewnętrznego rezonatora o bardzo dużej dobroci. Najbardziej obiecującym jest rezonator dielektryczny ze względu na dużą stabilność częstotliwości rezonansowej, małe rozmiary (wielkość tabletki aspiryny) i ciężar oraz łatwość sprzężenia z układem monolitycznym. Konstrukcja generatora może być bardzo zwarta, ponieważ moc potrzebna do wysterowania mieszacza wynosi 10 – 15 mW. Sygnał z generatora można doprowadzić wprost do mieszacza lub lepiej – poprzez jednostopniowy wzmacniacz buforowy. Na rys. 8 pokazano monolityczny generator opracowany przez CISE we Włoszech. Do generatora należy dołączyć zewnętrzny rezonator dielektryczny. Uzyskano doskonałą stabilność częstotliwości, dryf termiczny nie przekracza 2×10^{-7} na stopień Celsjusza w zakresie 100°C.

Monolityczną konstrukcję mieszacza tranzystorowego opracowanego przez LEP we Francji pokazano na rys. 9. Zastosowano tu tranzystor dwubramkowy i uzyskano współczynnik szumów 6,5 dB i zysk przemiany 2 dB przy częstotliwości 12 GHz.

Człon domowy

Sygnały pierwszej pośredniej częstotliwości z członu zewnętrznego doprowadza się przewodem współosiowym do członu domo-



Rys. 9. Mieszacz monolityczny opracowany przez LEP, Francja (rozmiary mikroplątki 2,4 x 1,4 mm)

wego. Charakterystycznym podzespołem członu domowego jest przestrajana druga heterodyna (rys. 10), za pomocą której dokonuje się wyboru odbieranego kanału. Sygnał drugiej pośredniej częstotliwości (np. 134 MHz) przechodzi przez filtr pasmowo-przepustowy o szerokości pasma przeniesienia 27 MHz i jest doprowadzany do demodulatora częstotliwości. Na wyjściu demodulatora otrzymuje się sygnał wizyjny oraz podnośną (względnie dwie podnośne) zmodulowane sygnałem fonicznym. W modulatorze AM sygnał wizyjny i podnośną fonii modulują sygnał nośny z zakresu UHF (względnie VHF), tworząc konwencjonalny sygnał telewizyjny, który doprowadza się do gniazda antenowego standardowego telewizora.

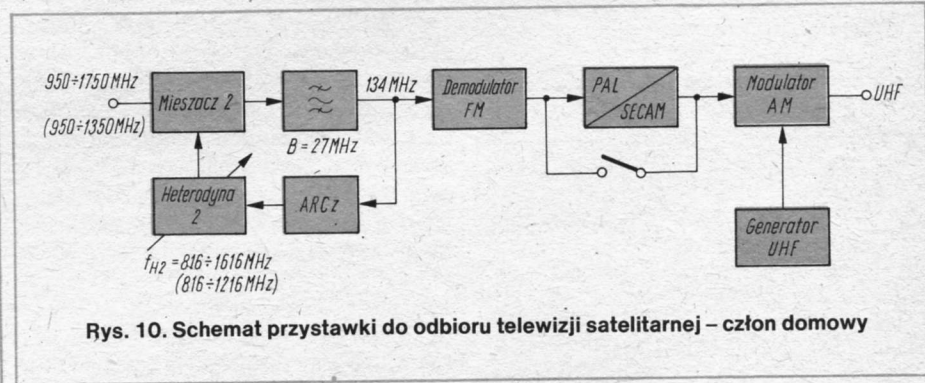
Znacznie korzystniejsze jest jednak wystrojenie telewizora bezpośrednio sygnałami wizyjnymi i fonicznymi, gdyż unika się wówczas dodatkowych zniekształceń obrazu wprowadzanych przez modulator AM. W tym celu nowsze telewizory są wyposażone w znormalizowane 21-stykowe złącze typu SCART (zwane również PERI-TV lub Euroconnector). Złącze to umożliwia bezpośrednią współpracę torów wizji (RGB lub YUV) i fonii telewizora z innymi urządzeniami, takimi jak: magnetowid, płytowy odtwarzacz wizyjny, zestaw hifi. Można przypuszczać, że ten

sposób połączenia telewizora z przystawką satelitarną będzie w przyszłości stosowany powszechnie do indywidualnego odbioru sygnałów z satelitów radiodifuzyjnych. Wykonanie przystawki do odbioru satelitarnego w warunkach amatorskich jest bardzo trudne, zwłaszcza gdy chodzi o odbiór sygnałów z satelitów zagranicznych. Dziś brak jeszcze rozeznania co do ceny przystawek produkowanych masowo. Optymistyczne oszacowania przewidują, że cena prostej przystawki (wraz z anteną) do odbioru indywidualnego nie powinna przekroczyć 400 dolarów USA. Spotyka się jednak przewidywania trzykrotnie wyższej ceny. Przy odbiorze zbiorowym za pośrednictwem sieci telewizji przewodowej koszt przypadający na jednego abonenta jest nieporównywalnie niższy, mimo że stosuje się wówczas przystawkę o znacznie lepszych parametrach.

Daniel Józef Bem

LITERATURA

- [1] Harrop P., Lesartre P., Tsironis C.: Low-cost 12-GHz receiver heralds satellite-to-home TV. *Electronics*, November 17, 1981, pp. 125-127.
- [2] Schall S.: Zwei Jahre vor dem Start: Satelliten-Direkttempfang. *Funk-Technik*, Bd. 37, 1982, Teil I – H. 1, S. 30-34, Teil II – H. 2, S. 62-66, Teil III – H. 3, S. 101-104.
- [3] Zwilling H.: Satelliten-Rundfunk und Kabelfernsehen in und ausserhalb Europas. *NTZ*, Bd. 36, 1983, H. 6, S. 372-377.
- [4] Ch'en D. R.: DBS high volume market for GaAs MMICs. *Microwave Journal*, Vol. 26, 1983, No. 2, pp. 116-122.
- [5] Gamdzyk A.: Telewizja satelitarna rozsiewcza. *Radio i Telewizja* nr 1/2, 1982, s. 1-7.
- [6] Rak B.: Mikrovlnné moduly pro vnější jednotu přijímače rozhlasové družicové služby. *Dny Nové Techniky*, 1984, *Elektronického Výzkumu*, Praha 2. – 4. Kvetna 1984, *Sborník přednášek*, str. 57-67.
- [7] Berceli et al.: A microwave receiver for satellite broadcasting. *Mikon* – 83, Zakopane 4 – 7 października 1983, *Materiały konferencyjne* t. 2, s. 108-118.



Rys. 10. Schemat przystawki do odbioru telewizji satelitarnej – człon domowy



SYSTEM MAGNETOWIDOWY 8 MM NIE DAJE ZA WYGRANĄ. Odmienne niż na rynku japońskim czy europejskim magnetowid systemu 8 mm znajduje wciąż nabywców w USA. Początkowa, powszechnie podzielana opinia, że system 8 mm zastąpi jako znormalizowany dotychczasowe trzy systemy półcalowe, VHS, Beta i V-2000, nie jest już podtrzymywana. Obecnie jedynie 2 firmy amerykańskie – Kodak i Polaroid, produkują magnetowidy 8 mm. Wprawdzie również firmy japońskie, Matsushita, Hitachi i Toshiba, dostarczają ten rodzaj sprzętu na rynek USA lecz jest on sprzedawany pod marką obu wspomnianych firm amerykańskich. Przezorność taka podyktowana jest obawą przed zdezorientowaniem i utratą w konsekwencji innych rynków, na

których doskonale rozwija się sprzedaż magnetowidów systemu VHS. Popyt na system 8 mm w USA wydaje się być na tyle stabilny, że znany producent japoński Sanyo, zdecydował się na oferowanie tam magnetowidów 8 mm pod własną marką. Sanyo rozpoczął produkcję magnetowidów 8 mm w liczbie 2-3 tys. sztuk miesięcznie. Nie przeszkadza to tej firmie produkować jednocześnie magnetowidy obu pozostałych systemów japońskich VHS i Beta. Jedną z zalet systemu 8 mm miały być małe wymiary umożliwiające skonstruowanie lekkiej kamery tv z wbudowanym rejestratorem (camcorder). Tymczasem zaprezentowane ostatnio camcordery firmy Sony (Beta) i JVC (VHS) nie odbiegają wymiarami, ciężarem ani długością nagrania od pierwszych modeli kamer 8 mm.

PRZYPOMNIENIA

Zniekształcenia nieliniowe w sprzęcie elektroakustycznym (1)

Liniowość a nieliniowość

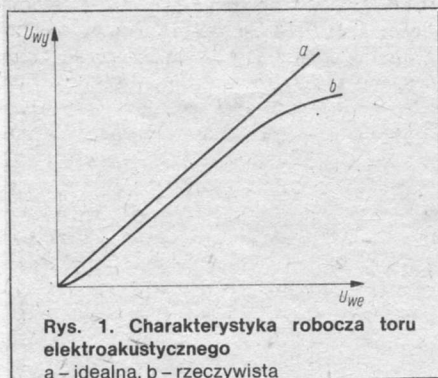
Charakterystyka robocza idealnie liniowego toru elektroakustycznego jest linią prostą (rys. 1a). Linia ta wyznacza stałą proporcjonalności między sygnałem na wyjściu a sygnałem na wejściu toru: $U_{wy} = k U_{we}$ gdzie:

U_{wy} – amplituda lub wartość skuteczna napięcia wyjściowego,

U_{we} – amplituda lub wartość skuteczna napięcia wejściowego

k – współczynnik proporcjonalności.

Gdy charakterystyka toru jest prostoliniowa, w widmie sygnału wyjściowego znajdują się tylko składniki o takich częstotliwościach, jakie były w widmie sygnału wejściowego. Natomiast każda nieliniowość charakterystyki roboczej toru (rys. 1b) wzbogaca widmo sygnału o składniki, jakich nie zawierał sygnał wejściowy. Są to produkty nieliniowości – częstotliwości harmoniczne składowych sygnału wejściowego oraz częstotliwości sumacyjne i różnicowe harmonicznych. W przypadku toru elektroakustycznego obecność produktów nieliniowości staje się słyszalna i psuje jakość dźwięku.



Rys. 1. Charakterystyka robocza toru elektroakustycznego
a – idealna, b – rzeczywista

Współczynnik zawartości harmonicznych i jego pomiar

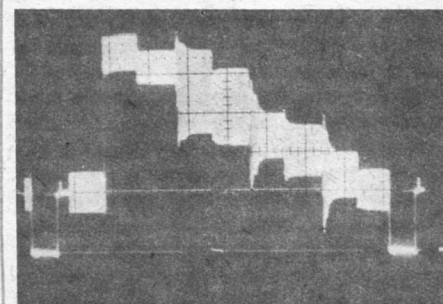
Do badań ilościowych niezbędna jest obiektywna miara stopnia skażenia sygnału wyjściowego produktami nieliniowości charakterystyki roboczej. Miara taką jest współczynnik zawartości harmonicznych mierzonych w układzie z rys. 2. Jego nazwą historyczną, trafiającą do istoty zniekształceń brzmienia, jest: współczynnik chrypienia. Współczynnik zawartości harmonicznych jest równy stosunkowi skutecznej wartości napięcia, odpowiadającej energii produktów nieliniowości – harmonicznych U_h do wartości skutecznej napięcia sygnału użytecznego $h = U_h/U_1$. Współczynnik zawartości harmonicznych określa się wprowadzając na wejście badanego układu napięcia sinu-

Kolorowy sygnał wizyjny SECAM/PAL (2)

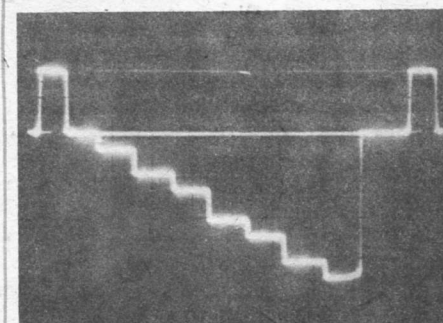
SECAMSKOP ANALIZATORY SYGNAŁU SECAM VECAMSKOP WEKTORSKOP

Doprowadzony do wejścia analizatora całkowity kolorowy sygnał wizyjny KWGS (rys. 5a) zostaje przepuszczony przez odpowiednie filtry w celu wydzielenia sygnałów składowych. Umożliwia to obserwację oraz pomiar kształtu i amplitudy sygnału luminancji (rys. 5b), sygnału chrominancji przed i po deemfazie w.c.z. (rys. 5c i 5d) oraz sygnałów różnicowych przed deemfazą m.c.z. np. sygnał DR (rys. 5e) i po deemfazie m.c.z. (sygnał DR rys. 5f). Wybór odpowiedniego sygnału przeprowadza się przełącznikiem klawiszowym P1. Przy pomiarze częstotliwości spoczynkowych oraz dewiacji częstotliwości (P1 poz. 7) do wejścia detektora częstotliwości doprowadza się sygnał chrominancji po deemfazie w.c.z. na przemian z sygnałem sinusoidalnym z generatora sygnałów wzorcowych lub z generatora przestrajanego (zależnie od położenia przełącznika P2). Generator sygnałów wzorcowych wytwarza osiem sygnałów o częstotliwościach stabilizowanych kwarcem z dokładnością $1 \cdot 10^{-5}$. Są to: dwa sygnały o częstotliwościach spoczynkowych 4250 kHz i 4406,25 kHz dwa sygnały odpowiadające liniom identyfikacji 4756 kHz i 3900 kHz oraz sygnały o częstotliwościach odpowiadających pasowi żółtemu w liniach DR i DB 4361 kHz i 4020 kHz i pasowi turkusowemu w liniach DR i DB 4328 kHz i 4686 kHz. Generator o zmiennej częstotliwości jest płynnie przestrajany w granicach 3500-5000 kHz, a jego częstotliwość może być każdorazowo odczytana na czterocyfrowym wskaźniku. Pomiar prawidłowości sygnału zakodowanego w systemie SECAM przeprowadza się z sygnałem pasów kolorowych o amplitudzie 75%. Na ekranie oscyloskopu porównuje się zgodność poziomów poszczególnych pasów z li-

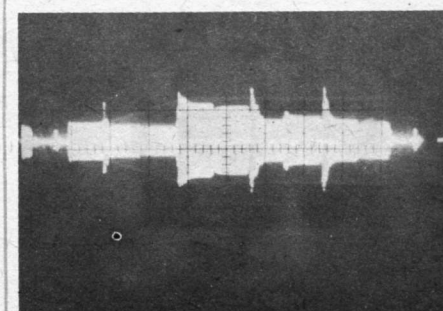
niami reprezentującymi częstotliwość sygnałów wzorcowych stabilizowanych kwarcowo lub z generatora przestrajanego. Do szybkiej oceny prawidłowości sygnału można wykorzystywać jednocześnie wszystkie osiem poziomów, odpowiadających osiemu sygnałom wzor-



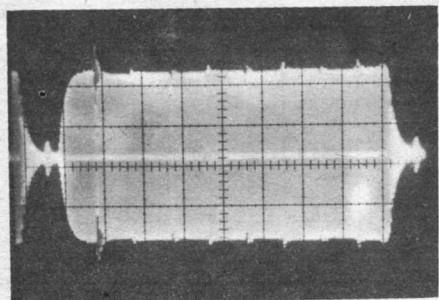
a



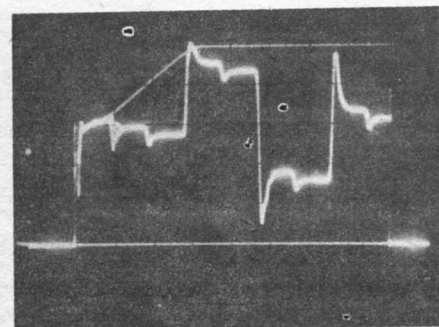
b



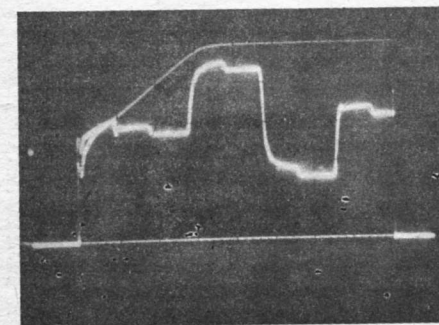
c



d



e



f

Rys. 5. Oscylogramy przebiegów jednej linii DR zdjęte z ekranu oscyloskopu przy współpracy z analizatorem

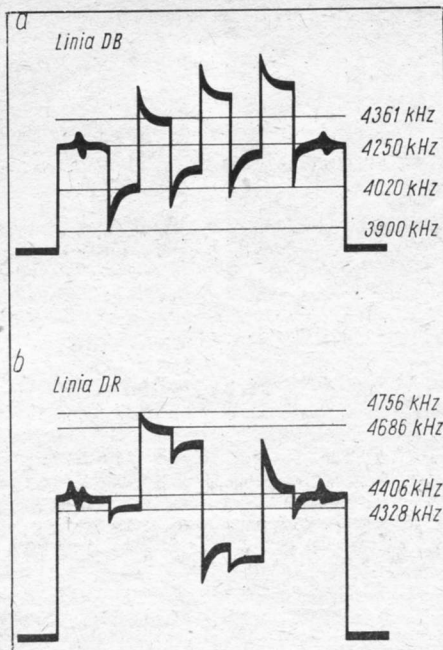
a – całkowity kolorowy sygnał wizyjny (KWGS),
b – sygnał luminancji, c – sygnał chrominancji,
d – sygnał chrominancji po deemfazie w.cz., e –
sygnał DR, f – sygnał DR po deemfazie m.cz.

cowym, lub pojedynczo, każdą dowolną częstotliwość. Ilustruje to rys. 6.

Podobny analizator typu 239 firmy COX różni się od w/w analizatora firmy Hira-dastechnika (oprócz rozwiązań układowych) zastosowaniem innych częstotliwości wzorcowych, a mianowicie – zamiast częstotliwości odpowiadających pasowi żółtemu i turkusowemu wprowadzono częstotliwości odpowiadające znamionowym wartościom dewiacji sygnałów: DR – 4126 kHz i 4686 kHz i DB – 4020 kHz i 4480 kHz. Umożliwia to pomiar charakterystyki częstotliwościowej sygnału chrominancji zgodnie z normą na sygnał SECAM.

VECAMSKOP

Najnowszym przyrządem przystosowanym do pomiaru sygnału kolorowego –

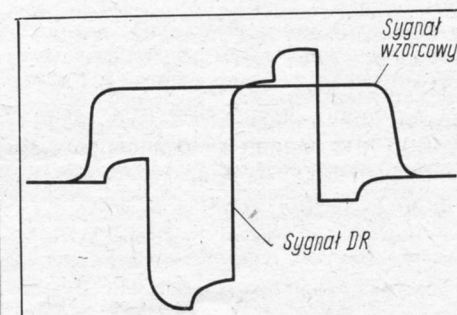


Rys. 6. Oscylogramy sygnałów różnicowych z sygnałami wzorcowymi
a – dla linii DB, b – dla linii DR

zarówno systemu SECAM, jak i PAL – jest przyrząd stanowiący połączenie analizatora, wektorskopu i oscyloskopu. Przyrząd ten firmy Thomson CSF typu TTV 8300 nosi nazwę Vecamscope, a podobny firmy Hira-dastechnika typu TR 1867 nosi nazwę wektorskopu telewizyjnego.

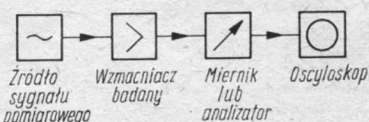
Vecamscope typu TTV 8300 umożliwia pomiary podstawowych parametrów sygnału kolorowego zarówno systemu SECAM, jak i systemu PAL. Pomiary amplitud sygnału wykonuje się współpracując ze specjalnym oscyloskopem typu 604A firmy Tektronix, który umieszczony jest we wspólnej obudowie z vecamskopem. Dzięki dużemu ekranowi o wymiarach 80 x 100 mm jest zapewniona duża dokładność pomiaru następujących parametrów:

- poziom sygnału luminancji,
- poziom obwiedni sygnału chrominancji po deemfazie w.cz.,
- poziom i kształt sygnałów różnicowych przed i po deemfazie m.cz.



Rys. 7. Oscylogram linii DR z sygnałem wzorcowym

c.d. na str. 18



Rys. 2. Schemat blokowy układu do pomiaru nieliniowego zniekształceń wzmacniaczy

soidalne i mierząc na wyjściu tego układu wartość skuteczną sygnałów o częstotliwościach harmonicznych. Stosunek tej wartości do wartości skutecznej napięcia sygnału podstawowego nazywamy współczynnikiem zawartości harmonicznych.

Wartości współczynnika zawartości harmonicznych podaje się zwykle w procentach, choć spotyka się inne jednostki względne, np. dB czy ppm (ang. part per million), co oznacza część nieliniową, np.:

$$0,01\% = 0,01 \times 1/100 = 1/10000 = 100/1000000 = 100 \text{ ppm}$$

Powszechnie stosowanymi miernikami mierzy się wartość skuteczną sumy wszystkich harmonicznych zawartych w paśmie przyrządu pomiarowego, zaś sumaryczny współczynnik zawartości harmonicznych oznaczamy h_{THD} (THD – ang. total harmonic distortion). Pomiar taki jest przeprowadzany przez eliminację sygnału podstawowego za pomocą odpowiedniego filtra lub przez kompensację sygnałem w przeciwfazie i pomiar wartości skutecznej napięcia produktów nieliniowości przyrządem wykalibrowanym sygnałem podstawowym na 100% (0 dB). Zależnie od sposobu eliminacji częstotliwości podstawowej zakres pomiarowy przyrządów jest różny. Przyrządy z mostkiem Wiena lub filtrem „podwójne T” umożliwiają tłumienie częstotliwości podstawowej 40 – 60 dB co daje możliwość pomiaru h_{THD} od 0,1%. Taki zakres pomiarowy ma np. miernik PMZ 11 ZOPAN. Mostek zrównoważony pozwala na osiągnięcie 100 dB tłumienia częstotliwości podstawowej, umożliwiając pomiar h_{THD} od 0,001% (tj. 10 ppm). Większych trudności nie sprawia nawet pomiar współczynnika zawartości harmonicznych w zakresie od zaledwie 0,0001% (tj. 1 ppm, co odpowiada dynamice 120 dB). Wynik pomiaru h_{THD} nie zawsze znajduje jednak swój odpowiednik w subiektywnej skali ocen, uwzględniającej całość wrażenia słuchowego zależnego nie tylko od wartości współczynnika h_{THD} . Okazuje się, na przykład, że nieparzyste harmoniczne pogarszają subiektywną jakość dźwięku w większym stopniu niż harmoniczne parzyste. Warto przy tym zauważyć, że obecność harmonicznych parzystych zniekształca niesymetrycznie obie połowki sinusoidy, a nieparzystych – symetrycznie. Spostrzeżenie to jest istotne, gdy chcemy ocenić sposób zniekształcenia sygnału poprzez oglądanie oscylogramu zniekształconej sinusoidy.

Metoda pomiaru współczynnika h_{THD} poprzez eliminację częstotliwości podstawowej prowadzi, gdy wartość skuteczna harmonicznych jest mniejsza od poziomu szumu wzmacniacza – wówczas mierzy się szum, a nie harmoniczne. Sprawdzić, czy mierzy się szum czy sygnały harmoniczne, można przez chwilowe odłączenie sygnału z wejścia toru i obserwację wskazań miernika zawartości harmonicznych. Wskazanie bez sygnału

AV MINIRECENZJE

PŁYT GRAMOFONOWYCH

Na łamach AV oceniamy płyty gramofonowe produkcji polskiej. Jest tych płyt coraz więcej, podobnie jak rośnie liczba wydawców. Staramy się, by dział recenzji AV mógł służyć Czytelnikowi za kompletny i miarodajny przewodnik wśród tego, co oferują nasze wydawnictwa płytowe. Jakość odtwarzania zależy zarówno od jakości sprzętu jak i jakości płyty. Współpracujący z redakcją recenzenci punktują:

A – wartość artystyczną nagrania
B – jakość techniczną płyt
C – stopień utrafienia w potrzeby rynku

D – wartość informacyjną okładek płyt.

SKALA OCEN

0 – 1 zła
2 – 3 słaba
4 – 5 przeciętna
6 – 7 dobra
8 – 9 bardzo dobra
10 – nadzwyczajna

A	B	C	D
---	---	---	---



LOMBARD
SZARA MAŚĆ
SAVITOR
STV 012

Bywają piosenki zespołu Lombard, których słucha się z zapartym tchem. Także i na tej płycie natrafiamy na parę realizacji mogących wywoływać zainteresowanie. Brzmieniowo-kompozytorskie i wokalne pomysły Grzegorza Stróżniaka, sugestywny śpiew Małgorzaty Ostrowskiej, przemyślane teksty Jacka Skubikowskiego, rozkołysana, tętniąca wspólnym przeżyciem gra całego zespołu i wreszcie nagrania będące wizytówką Rozgłośni Polskiego Radia w Poznaniu, to elementy składające się na produkt zatytułowany skromnie „Szara maść”. Jako muzykoterapeuta, zespół Lombard proponuje kurację wstrząsową, podając swoje lekarstwo w efektownym opakowaniu.

Jerzy Kordowicz

8	9	9	8
---	---	---	---



MAREK I VACEK
WIFON
LP-071

Fortepianowe duo, specjalizujące się w transkrypcjach utworów klasyków, nagrane zostało w studiu P.R. w Poznaniu, z akompaniamentem sekstetu Wojciecha Trzcińskiego i sekcją instrumentów smyczkowych. Tym razem większość miejsca zajęły kompozycje Marka Tomaszewskiego i Wacława Kisińskiego. Co wydaje mi się zastanawiające, więcej niż poprawnym aranżacjom towarzyszą tu partie fortepianowe bardzo schematyczne, oparte na podobnych pianistycznych szablonach; ta muzyka zaczyna rozkwitać dopiero wtedy, gdy Marek i Vacek sięgają do Ravela, lub wówczas, gdy słysząc w ornamentacji instrumenty elektroniczne. Konkludując: wcale nie ci dwaj soliści są na tej płycie najważniejsi.

Jerzy Kordowicz

5-8	9	6	5
-----	---	---	---



JOHN PORTER
MAGIC MOMENTS - LIVE
PRONIT/PLJAZZ
M-0007

Występ pieśniarza, gitarzysty, kompozytora i poety w Teatrze „Stu” w Krakowie, w listopadzie 1983 r. Recital Johna Portera to rzecz dla odbiorców bardziej wyrobionych. Śpiewającemu artyście, nawet bez zespołu instrumentalnego, udaje się osiągnąć wyjątkową ekspresję i zmienność nastrojów. Jego gitara doskonale harmonizuje z barwą głosu, a rodzaj akompaniamentu wspomaga poetycką frazę. Otwierająca drugą stronę płyty ballada „Still in Warsaw” jest tego najlepszym przykładem. Niepotrzebne dodatki: przydźwięk sieci i zniekształcenia głosu solisty.

Jerzy Kordowicz

8, 4, 6, 5

8	4	6	5
---	---	---	---

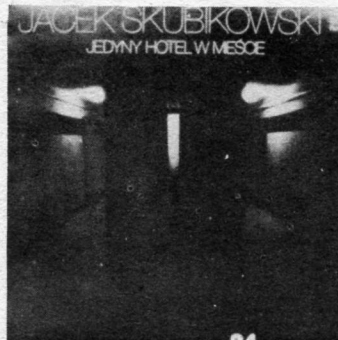


SZEWCZYK DRATEWKA
DOBRA TO CHATKA GDZIE MIESZKA
MATKA
STOLICZKU NAKRYJ SIĘ
BAŚŃ O ZIEMNYCH LUDKACH
PRONIT
SLP 4013

Oceniane w tym numerze płyty dla dzieci łączą podobną powściągliwość realizacji. Nie są to bajki muzyczne, a podkład dźwiękowy jest tu bardzo skromny. Instrumenty i efekty stwarzają tło dźwiękowe przenoszące dziecięcą wyobraźnię w różne bajkowe plany akustyczne. Nie obyło się tutaj bez zapowiedzi urwania głowy bohaterów przez czarownicę, ale wszystko dobrze się kończy. Omawiana płyta ma tę przewagę nad innymi, że zawiera więcej opowieści, a więc są one krótsze i tym samym odbierane przez dzieci. Reżyseria – Wiesław Opalek, niejący już twórca radiowy mający okazały dorobek dedykowany właśnie dzieciom.

Jerzy Kordowicz

7	6	9	4
---	---	---	---



JACEK SKUBIKOWSKI
JEDYNY HOTEL W MIEŚCIE
WIFON
LP-068

Rozluźniony, na poły ironiczny, na poły arogancki jako wykonawca, jest Jacek Skubikowski autorem i kompozytorem oryginalnym i nietuzinkowym. Płyta zawiera, obok tytułowego przeboju, kilka innych znanych piosenek, m.in.: „Dobre miejsce dla naiwnych” oraz „Słodkie cudo z M-2”. Dobrze, iż w końcu po „anglojęzycznej” płycie wydanej przez SAVITOR, ukazał się longplay oddający poetykę jego twórczości w sposób naturalny. Szkoda tylko, że wykonawcy zabrakło energii by nagrywany materiał poddać staranniejszej selekcji. Piszę to będąc pod urokiem najlepszych i najciekawszych piosenek Jacka Skubikowskiego.

Jerzy Kordowicz

7	8	7	8
---	---	---	---



JÓZEF SKRZEK
PAMIĘTNIK KAROLINY
PRONIT/WIFON
SLP 4003

Wznowienie radiowych nagrań z 1978 roku, wydanych dotąd jedynie na kasecie. Płyta gramofonowa pozostaje wciąż jeszcze w warunkach domowych najbardziej wiernym źródłem muzyki. Dlatego też jej wyttoczenie powinno poprzedzać sprzedaż nagrań na taśmach konfekcjonowanych do magnetofonów kasetowych. Dopiero mając płytę możemy ocenić pełnię brzmienia suity Skrzeka. Choć kompozytor tworzy obecnie w innym stylu i dość daleko odszedł od dosłowności ilustracyjnej towarzyszącej mu w tej muzycznej rodzinnej opowieści, niektóre fragmenty nadal cieszą ucho, a konsekwencja, z jaką Józef Skrzek doprowadza swoje artystyczne zamierzenia do efektownego finału, wzbudzać może szacunek.

Jerzy Kordowicz

7	7	6	8
---	---	---	---

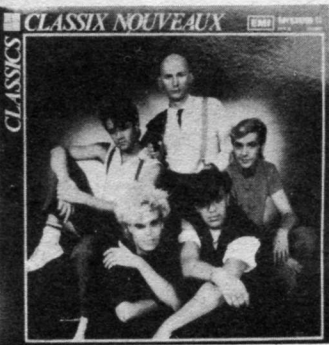


CZERWONO-CZARNI
Z ARCHIWUM POLSKIEGO BEATU
VOL 1,2
POLSKIE NAGRANIA/MUZA
SX 2198, 2199

Słucha się tych płyt z niedowierzaniem. Sądzę, że to uczucie towarzyszyć będzie nawet tym z Państwa, którzy uważają, że wychowali się na piosenkach kolorowych zespołów beatowych. Żarliwość młodych wówczas solistów i repertuar Czerwono-Czarnych, dziś z perspektywy lat, wydają się być anachronizmem z epoki już minionej. W pamięci pozostały nam tylko niektóre piosenki z tamtego okresu; 20 lat to w muzyce rozrywkowej kawał czasu, zwłaszcza w kraju wciąż tak przywładnie niemuzykalnym i nierozśpiewanym. Lektura obu płyt bardzo pouczająca, ale czy nie lepiej byłoby wydać coś w rodzaju wyboru „greatest hits”, zamiast straszyć młodych okropieństwami, a starszych zawstydzając, że kiedyś przy tej muzyce doskonale się bawili?

Jerzy Kordowicz

1-4	3	3	4
-----	---	---	---



CLASSIX NOUVEAUX
CLASSIX
TONPRESS/EMI
SX-T 36

W ankiecie czytelników miesięcznika NON STOP współtwórca tego longplaya, Sał Solo, znalazł się na pozycji pierwszej w kategorii „autor tekstów”, trzeciej – jako „najlepszy wokalista”, a na drugiej w charakterze „kompozytora roku 1984”. Zespół Classix Nouveaux też zawędrował wysoko w tym plebiscycie. Można by zaufać porzekadłu „vox populi – vox Dei” zwłaszcza w odniesieniu do muzyki rozrywkowej. Podejrzewam jednak, że popularność tej brytyjskiej grupy, ugruntowana i wywołana koncertami w naszym kraju, spowodowana jest przede wszystkim rewerencją gościnnej polskiej młodzieży, ceniącej kunszt estradowy. Na tle angielskiej nowej fali Classix Nouveaux prezentuje się jako uzdolniony tradycjonalista, i w związku z tym nie zadowala zwolenników szokującego prymitywu, ani miłośników nowoczesnej piosenki.

Jerzy Kordowicz

7	5	9	5
---	---	---	---



POLISH JAZZ – SAM SWOI IN CON-
CERT – „THE LOCUST”
VOL. 67
MUZA
SX 2403

Polskie nagrania uporczywie dążą do bicia kolejnych rekordów: w ile lat od nagrania materiału można wydać płytę?... Ale dobrze, że wyszła, stanowi ważną pozycję w płytotece każdego jazz-fana. Mimo pewnych niedoskonałości muzycznych i usterek technicznych (trzaśki). Te pierwsze wynikają zapewne z nagrania „na żywo”, do narzekania na te drugie brak już siły. Ale dlaczego – na miłość Boską – druga strona płyty nagrana jest ciszej i z mniejszą dynamiką niż pierwsza?! Mimo wszystko – polecam.

Andrzej Jaroszewski

7	3	9	10
---	---	---	----



RYSZARD „SKIBA” SKIBIŃSKI
1951-1983
WIFON
LP-058

Płyta ta, opracowana przez przyjaciół-muzyków „Skiby”, jest wspomnieniem o artyście, który swym przedwczesnym odejściem osierocił polski rytm and blues. Wirtuoz harmoniki ustnej, kompozytor, wiarogodny improwizator, kojarzony najczęściej z zespołem Kasa Chorych, pozostał w pamięci jako człowiek bez reszty oddany bluesowej scenie. Wybór nagrań Ryszarda Skibińskiego, choć starannie przemyślany, tylko w części dokumentuje skalę jego samorodnego i żywiołowego talentu. Sola harmoniki ustnej są tu podporządkowane grze całego zespołu. Wśród wykonawców słychać paru instrumentalistów, którzy także „czują bluesa”, tak jak było to dane Ryszardowi Skibińskiemu.

Jerzy Kordowicz

7	8	6	7
---	---	---	---



KRZYSZTOF ŚCIERAŃSKI
SAVITOR
SVT 013

Ta niemal solowa płyta (bo Ścierańskiemu towarzyszy tylko perkusista Marek Surzyn) robi wrażenie. Ścierański niewątpliwie przeżywa okres fascynacji możliwościami technicznymi elektronowych „cudeńków”, ale też wykorzystuje tę swoją aparaturę ze smakiem i inwencją. Jednocześnie ma wdzięk i lekkość, co przy gitarze basowej nie jest wcale łatwe. Ładne zdjęcia Marka Karewicz, szkoda, że papier okładki i druk marne.

Andrzej Jaroszewski

9	7	9	7
---	---	---	---



INNER CIRCLE
SOMETHING SO GOOD
TONPRESS/ROBA MUSIC
SX-T 25

Zaliczana do nurtu reggae grupa gra i śpiewa muzykę dość odległą od tradycji tego gatunku. Więcej tu swingowej pulsacji, soulowej ekspresji głosów, santanopodobnych solówek elektrycznej gitary i elektronicznych organów, niż moglibyśmy oczekiwać po zespole, w którym występował Jacob Miller, typowany w latach 70-tych na kontynuatora sztuki samego Boba Marleya. Pojawiająca się w nagraniach charakterystyczna akcentacja rytmu to tylko urozmaicający całosc dodatek. Warto zdobyć tę płytę, bo słucha się jej zaskakująco dobrze. Mamy tu do czynienia z profesjonalistami, którym można zarzucić tylko jedno – iż nie wyszli poza swoją warsztatową sprawność. Bo nic tak nie ożywia muzyki, jak odrobina artyzmu.

Jerzy Kordowicz

7	8	6	5
---	---	---	---

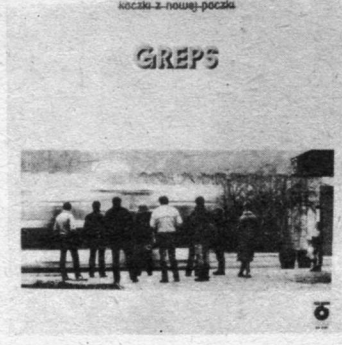


ORKIESTRA ÓSMEGO DNIA
JAN A.P. KACZMAREK – MUZYKA NA
KONIEC
SAVITOR
SVT 014

Mam przed sobą oryginał, czyli tę samą płytę wydaną przed dwoma laty przez amerykańską wytwórnię „Flying Fish”. Zdecydowana różnica w brzmieniu na naszą niekorzyść, a przecież obie płyty tłoczono z tego samego materiału dźwiękowego. A więc to, co zwykle: przeniesienie z taśmy na płytę, może też masa... Ponadto koperta – papier i druk... Ale muzyka t a d n a ; przy zalewie rocka – mile wytnięcie dla ucha.

Andrzej Jaroszewski

7	3	8	8
---	---	---	---

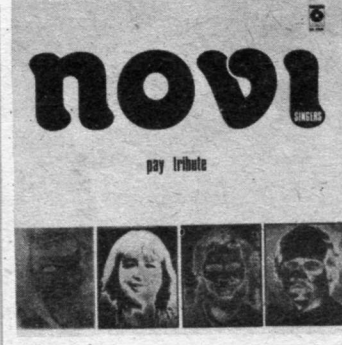


KACZKI Z NOWEJ PACZKI
GREPS
POLSKIE NAGRANIA/MUZA
SX 2191

Przeeksponowane wysokie dźwięki powodują nieprzyjemne zniekształcenia (talerze, głos) i zakłócenie zrównoważenia brzmień (zwłaszcza strona A). Koncepcja radiowego kabaretu, sprawnie zagrana i zaśpiewana. Niestety, „grepsy” cieniutkie, humoru i pomysłów na ewentualne rozbawienie słuchaczy zabrakło. Punkt widzenia zespołu (na który „Kaczki” powołują się w didaskaliach) to eksploatacja własnych umiejętności estradowych, w konwencji, która nie mając znamion pastiszu, staje się powieleniem nachalnej rozrywki klasy B. A to zupełnie nie jest śmieszne.

Jerzy Kordowicz

4	4	4	5
---	---	---	---

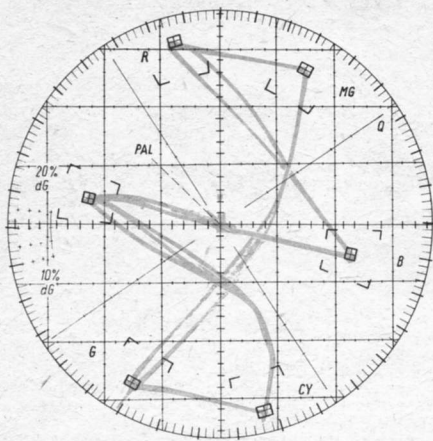


NOVI
PAY TRIBUTE
MUZA
SX 2306

Przykro mi się zrobiło zanim jeszcze zacząłem słuchać tej płyty; czarny krążek powykrzywiany we wszystkie strony, aż strach na nim oprzeć ramię adapteru. A nuż spadnie?... W opisie na kopercie trzy błędy: słowo „standard” po angielsku pisze się tak samo jak po polsku (lub odwrotnie); tytuł utworu Beatlesów brzmi „The Fool (głupiec) on the Hill”, a nie „the full (pełny)”; wreszcie kompozytorem utworu „Misty” jest E. Garner, a nie Gerner – jak napisano. Ponadto brak daty nagrania, nie wiadomo kto gra w zespole akompaniującym (dobrze!), płyta zniekształca syczące spółgłoski i wysokie dźwięki (talerze), trzeszczy. Na szczęście – repertuar to przeboje klasyki muzyki rozrywkowej, wykonawcy w porządku.

Andrzej Jaroszewski

8	5	8	3
---	---	---	---



Rys. 8. Oscylogram obrazu wektorowego sygnału chrominancji systemu SECAM na tle szablonu

Pomiary charakterystycznych częstotliwości sygnału chrominancji w systemie SECAM można wykonać podobnie jak w analizatorze za pomocą generatora przestrajanego w zakresie 3,5-5 MHz oraz częstotlicznika z pięciocyfrowym wskaźnikiem. Sposób pomiaru przedstawiono na rys. 7.

Niezależnie od w/w metody szybką ocenę sygnału kolorowego SECAM można przeprowadzić za pomocą wektroskopu pracującego na zasadzie wektroskopu. W tym przypadku obserwuje się sygnał pasów kolorowych o amplitudzie 75% w postaci wektorowej (x-y). Do płytek odchylania pionowego oscyloskopu zostaje doprowadzony sygnał DR, a do płytek odchylania poziomego sygnał DB. Na ekranie lampy oscyloskopowej powstaje obraz punktów odpowiadających kolejnym pasom kolorowym. Punkty te pojawiają się kolejno, ale ponieważ poświata lampy oscyloskopowej jest długa, wszystkie punkty są widoczne jednocześnie. Specjalny układ rozjaśniania uwidacznia linie łączące punkty, tworząc obraz wektorowy przedstawiony na rys. 8. Dla umożliwienia szybkiej oceny położenia poszczególnych wektorów ekran

ma szablon, na którym są zaznaczone prawidłowe pozycje. Dla każdego położenia są określone obszary tolerancji. Przy prawidłowym sygnale SECAM wszystkie wektory chrominancji powinny mieścić się w zaznaczonych granicach.

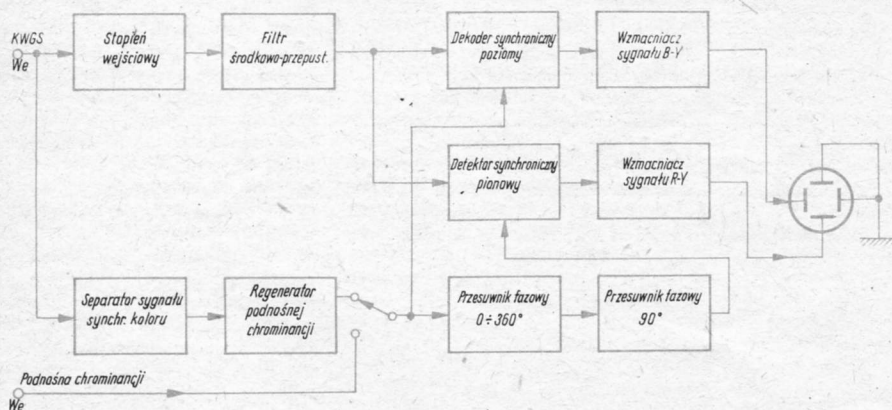
WEKTROSKOP

Wektroskop służy do pomiaru parametrów sygnału kolorowego zakodowanego w systemie PAL/NTSC. Może on również pracować w układzie jak na rys. 9, umożliwiając obserwację wektorów sygnału chrominancji. W systemie PAL wypadkowy wektor chrominancji uzyskuje się ze złożenia dwóch przesuniętych względem siebie o kąt 90° wektorów częstotliwości podnośnej koloru zmodulowanego amplitudowo sygnałami różnicowymi. Tak więc wychylenie plamki w oscyloskopie jest proporcjonalne do wektora chrominancji, a kąt kreślony przez nią utworzony z osią jest równy kątowi fazowemu tego wektora.

Stosując do pomiaru sygnał pasów kolorowych o amplitudzie 75% otrzyma się na ekranie lampy oscyloskopowej obraz punktów, które określają amplitudę i fazę podnośnej chrominancji dla każdego pasa oraz dodatkowo dla sygnału synchronizacji koloru. Stosując lampę oscyloskopową o długim czasie poświaty oraz odpowiedni układ rozjaśniania otrzymuje się na ekranie obraz wiązki wektorów wychodzących ze środka ekranu. Dla umożliwienia szybkiej oceny prawidłowości kodowania, na ekran jest naniesiony szablon z podziałką kątową oraz zaznaczonymi obszarami tolerancji.

W wektroskopie typu 521 firmy Tektronix stosuje się szablon, na którym małe prostokąty są przewidziane dla tolerancji $\pm 3^\circ$ dla fazy i $\pm 5\%$ dla amplitudy, a duże prostokąty odpowiednio dla tolerancji $\pm 10^\circ$ i 20%. Jeżeli wektory sygnału chrominancji mieszczą się w granicach tolerancji to sygnał jest prawidłowy.

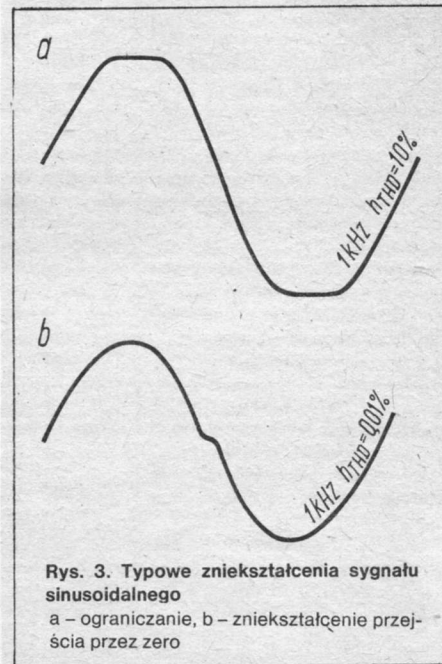
Bohdan Zimiński



Rys. 9. Schemat blokowy wektroskopu typu 521 firmy Tektronix dla obserwacji sygnału chrominancji w układzie wektorowym

odpowiada samemu szumowi, zaś z sygnałem – harmonicznym, łącznie z szumem. Identyfikację szumu umożliwia również oscyloskop dołączony do wyjścia przyrządu pomiarowego – na ekranie widać wówczas „trawę” szumową lub zaszumiony przebieg odpowiadający harmonicznemu.

Pomiar harmonicznych leżących poniżej poziomu szumu umożliwia dopiero zastosowanie analizatora widma (woltomierza selektywnego). Mierzy się wówczas wartości współczynników zawartości poszczególnych harmonicznych.



Rys. 3. Typowe zniekształcenia sygnału sinusoidalnego

a – ograniczanie, b – zniekształcenie przejścia przez zero

Współczynnik zawartości k-tej harmonicznej, h_k , wyraża się wzorem:

$$h_k = U_k / U_1$$

gdzie: U_k – wartość skuteczna napięcia sygnału o częstotliwości równej k-tej wielokrotności częstotliwości podstawowej.

Wówczas sumaryczny współczynnik zawartości harmonicznych h_{THD} oblicza się według wzoru:

$$h_{THD} = \sqrt{\sum_{k=2}^n h_k^2}$$

Przy przeprowadzeniu pomiaru niezbędne jest wyraźne określenie poziomu sygnału pomiarowego, gdyż wartość mierzonego współczynnika h_{THD} zależy od amplitudy sygnału. Dla przykładu, we wzmacniaczach klasy A wartość ta rośnie w miarę wzrostu amplitudy sygnału, a we wzmacniaczach klasy B – maleje. Wynika to ze sposobu zniekształcenia sygnału. Wzmacniacz klasy B odkształca sygnał głównie w rejonie jego przejścia przez zero (rys. 3b) a poza tym rejonem charakterystyka robocza jest liniowa. W konsekwencji obserwuje się relatywny wzrost harmonicznych od dziesiątej do dwudziestej, ale wzrost amplitudy sygnału powoduje zmniejszenie wartości współczynnika h_{THD} .

Jerzy Ryll

c.d. w następnym numerze

Komputer domowy do samodzielnego wykonania (6)

Mikrokomputer COBRA 1

OPIS BUDOWY, DZIAŁANIA ORAZ SCHEMAT UKŁADU WYTWARZANIA WIZJI I WYŚWIETLANIA ZNAKÓW ALFANUMERYCZNYCH. CHARAKTERYSTYCZNE PRZEBIEGI NAPIĘĆ, KTÓRYCH ZNAJOMOŚĆ JEST NIEZBĘDNA DO URUCHOMIENIA I KONTROLI DZIAŁANIA UKŁADU.

Mikrokomputer składa się z dwóch zasadniczych części – układu mikroprocesora i elementów bezpośrednio i nim współpracujących oraz układu wytwarzania sygnału wizji i sterowania wyświetlaczem znaków alfanumerycznych. W tym numerze podajemy schemat i opis działania układu wizji. Schemat drugiej części mikrokomputera, a więc mikroprocesora i współpracujących z nim układów podamy w następnym numerze. Mikrokomputer będzie wykonany na jednej płycie drukowanej dwustronnej z metalizowanymi otworami. Klawiatura będzie zbudowana na oddzielnej płycie.

Układ monitora

Układ wytwarzania sygnału wizji i sterowania wyświetlaniem znaków alfanumerycznych, zwany dalej układem monitora (**rys.1**) umożliwia wykorzystanie odbiornika telewizyjnego do wyświetlania wyników, tekstów, zobrażenia gier itp. Powyższy układ jest traktowany jako część obszaru pamięci procesora, której zawartość może być modyfikowana i jest wyświetlana na ekranie w postaci pola o 24 wierszach po 32 znaki w wierszu. Pole znaku składa się z 8 linii po 8 punktów w linii, (**rys. 2**) przy czym znak zajmuje fragment pola o pięciu elementach w poziomie i siedmiu elementach w pionie, tzn. zajmuje siedem kolejnych linii na ekranie.

Numer linii w wierszu	Wyjścia										
	C ₂	C ₁	C ₀	Q ₇	Q ₆	Q ₅	Q ₄	Q ₃	Q ₂	Q ₁	Q ₀
0	0	0	0								
1	0	0	1				X				X
2	0	1	0				X				X
3	0	1	1				X	X			X
4	1	0	0				X		X		X
5	1	0	1				X			X	X
6	1	1	0				X				X
7	1	1	1				X				X

Rys. 2. Pole alfanumeryczne generatora znaków MCY7304AA

Układ monitora jest połączony z układem procesora przy pomocy:
szyny danych D₀ – D₇
szyny adresowej A₀ – A₉
linii sterujących CSD, WPIS
linii sygnałów: SH, CLK1, CLK2, MIG, BEEP
Monitor zawiera następujące układy funkcjonalne:

- pamięć RAM monitora
- układ adresowania monitora
- układ generujący impulsy synchronizacji i wygaszania
- multiplexer szyny adresowej
- generator znaków alfanumerycznych
- rejestr wizji
- układ generacji zespolonego sygnału wizji
- modulator w.c.z.
- układ generacji sygnału akustycznego

Pamięć RAM monitora stanowią dwa układy 2114 (104), (105)* o organizacji 1024 x 4 bity. Pamięci te mają 10 wejść adresowych A₀ – A₉ oraz wspólne wyprowadzenia wejść i wyjść danych (wyprowadzenia 11–14). Stan buforów wewnętrznych wejść i wyjść danych zależy od sygnałów sterujących tymi układami C_s i W_E. W naszym układzie końcówki C_s są połączone bezpośrednio z masą.

Pamięć RAM służy do przechowywania kodów ASCII znaków alfanumerycznych wyświetlanych na ekranie telewizora.

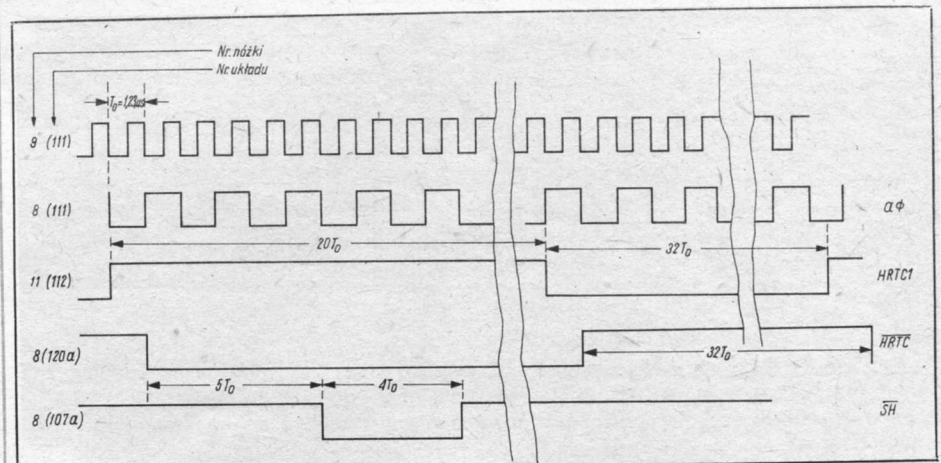
Układ adresowania monitora służy do wytwarzania kolejnych adresów pamięci monitora, zawierających kody znaków i jest zbudowany z układów 7493 (111 – 114), 7410 (117a), 7486 (110b), 7404 (118a), 7408 (119c), 7400 (115a), (116a), 7474 (120a). Jest on sterowany przez sygnał CLK2 o częstotliwości 3,25 MHz, dostarczany z płytki mikrokomputera. Układ adresowy dostarcza następujące sygnały sterujące:

- adresy znaków w wierszu a₀ – a₄
- adresy wierszy a₅ – a₉
- adresy linii w wierszu C₀ – C₂
- impuls wpisujący treść wizji do rejestru wizji L₀
- impuls wygaszania powrotu odchyłania poziomego – HRTC
- impuls wygaszania powrotu odchyłania pionowego – VRTC

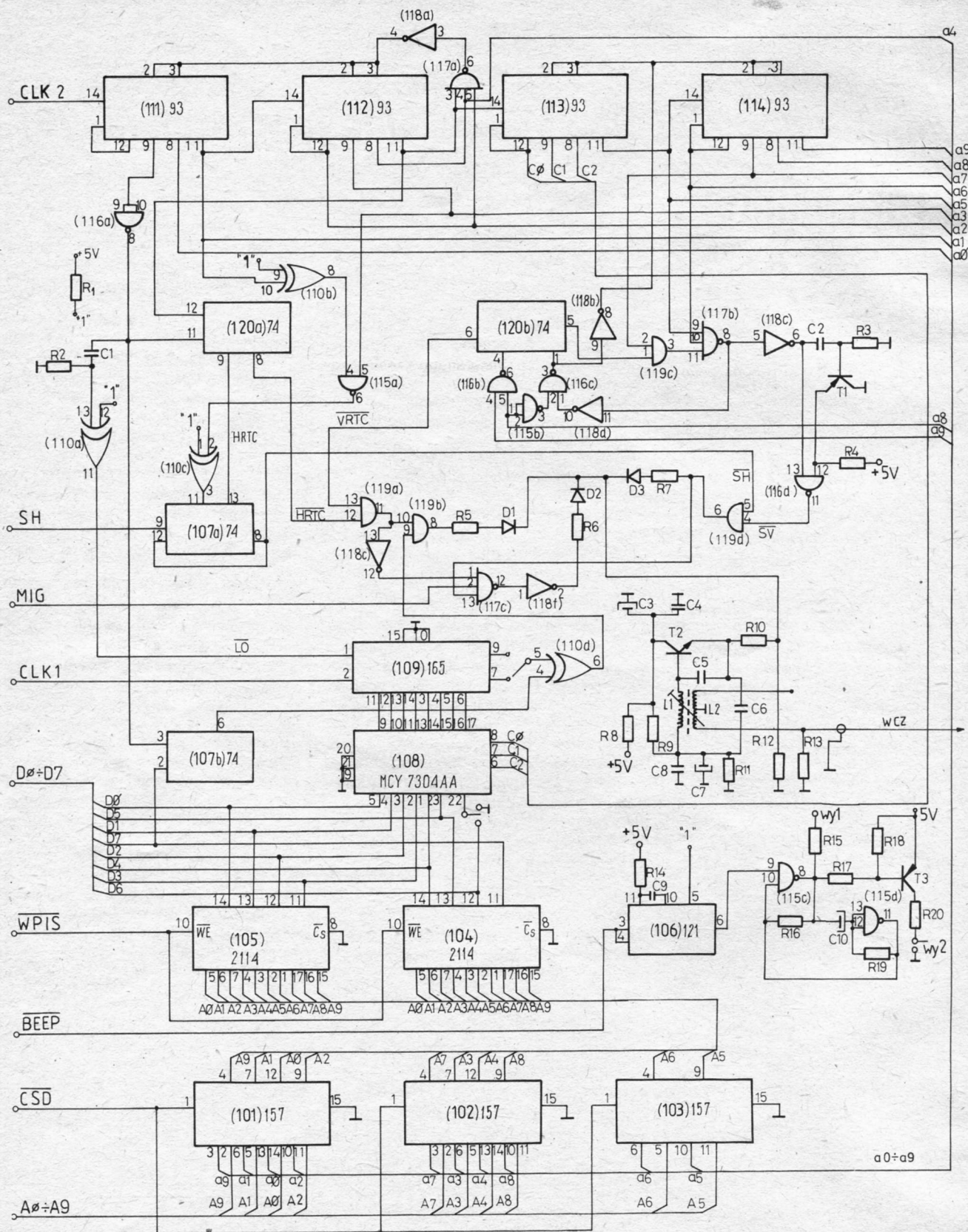
Adresy znaków w wierszu (a₀ – a₄) są generowane przez układy liczników 7493 (111), (112). Jednocześnie na wyjściu 11 (110a) pojawia się impuls L₀, wpisujący treść wizji do rejestru wizji 74165 (109). Po zdekodowaniu stanów logicznych wyjść 12, 8, 11 układu 7493 (112) w układzie 7410 (117a) i 7404 (118b) otrzymuje się impuls kasujący liczniki (111), (112).

Kasowanie i wygaszanie

Impuls kasujący jest generowany po 52 okresach T₀ (**rys. 3**) przebiegu z wyjścia 9 (111), gdzie 32 okresy przypadają na część wizyjną linii, a 20 na wygaszanie i powrót. W związku z tym w czasie, gdy na wyjściach układów (111, 112) pojawi się n adres, jest wyświetlana informacja spod adresu n-1, należy przesunąć impuls wygaszania poziomego w stosunku do adresowania o jeden okres T₀. Funkcję tę pełni układ 7474 (120a), wykorzystujący przebieg z wyjścia 11 (112) i zanegowany impuls z wyjścia 9 (111). Na wyjściu 8 (120a) otrzymujemy opóźniony impuls wygaszania poziomego HRTC. Sygnał z wyjścia 11 (112) steruje układ (113) licznika linii W wierszu. Układ ten wytwarza adres linii C₀ – C₂ oraz adres wiersza a₅. Kolejne adresy wierszy, tj. a₆ – a₉ są wytwarzane przez układ (114). Adresy a₅ – a₉ zdekodowane przy pomocy bramek 7408 (119c), 7410 (117b), 7400 (116b) i



Rys. 3. Przebiegi czasowe impulsu wygaszania poziomego HRTC i impulsu HRTC1, adresu a₀ i impulsu synchronizacji poziomej SH

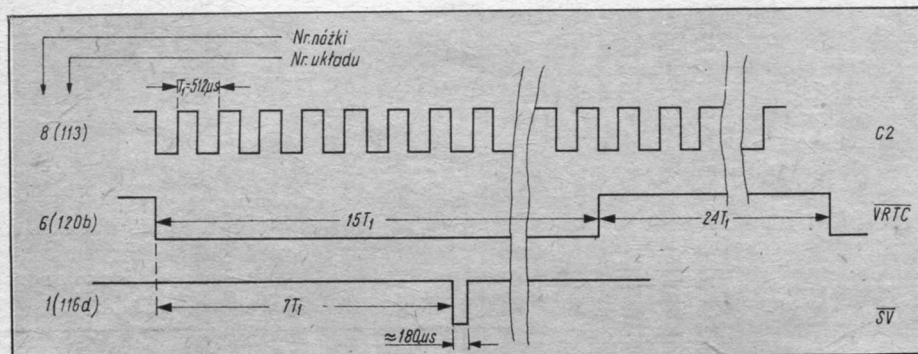


Rys. 1. Schemat układu wytwarzania sygnału wizji i sterowania wyświetlaniem znaków alfanumerycznych (monitora)

Na rys. nie podano doprowadzeń zasilania i masy do układów scalonych. Pozostałe nóżki układów nie zaznaczone na schemacie nie są nigdzie podłączone. Nie zaznaczono również kondensatorów blokujących. Układy scalone oznaczono ostatnimi cyframi typu (np. 165 oznacza 74165). Nieznaczone bramki można określić na podstawie rys. 6.

(116c), 7404 (118d), są wykorzystywane do wytwarzania dwóch sygnałów sterujących, wchodzących na wejścia 4 i 1 układu 7474 (120b). Na wyjściu 6 (120) pojawia się impuls wygaszania pionowego \overline{VRTC} . Impuls \overline{VRTC} , w czasie trwania 192 linii wizyjnych ma poziom logiczny wysoki (H), a w czasie trwania 120 linii wizyjnych poziom logiczny niski (L).

Jeżeli przyjmiemy za jednostkę okres T_1 przebiegu C_2 na wyjściu 8 (113) (rys. 4), to $\overline{VRTC} = H$ przez 24 okresy, a $\overline{VRTC} = L$ przez 15 okresów.



Rys. 4. Przebiegi czasowe wygaszania pionowego \overline{VRTC} , adresu linii w rzędzie C_2 i impulsu synchronizacji pionowej \overline{SV}

Synchronizacja

Układ generacji impulsów synchronizacji jest ściśle związany z układem adresowym monitora. Służy on do wytwarzania impulsów synchronizacji poziomej \overline{SH} i synchronizacji pionowej \overline{SV} . Wykorzystuje się to tego impulsy \overline{HRTC} , \overline{VRTC} oraz adresy znaków i adresy wierszy.

Do wytworzenia \overline{SH} (rys. 3) wykorzystuje się impulsy adresów znaków a_1 , a_3 oraz \overline{HRTC} . Impuls \overline{HRTC} z wyjścia 97474 (120a) podawany na wejście 13 7474 (107a) wymusza przez czas wyświetlania stan H na wyjściu 8. Sygnały a_3 i zanegowany a_1 są podawane na bramkę 7400 (115a) i po zanegowaniu (110c) na wejście 11 przerzutnika 7474 (107a). Po przejściu sygnału \overline{HRTC} w stan H, przerzutnik (107a) zostaje odblokowany i gdy $a_3 = H$ i $a_1 = L$ na wejściu 11 pojawi się H, co zmienia stan przerzutnika. Odpowiada to rozpoczęciu generacji impulsu \overline{SH} . Po dwóch taktach impulsu a_0 przerzutnik (107a) ponownie jest pobudzony, stan wyjścia 8 zmienia się i impuls \overline{SH} kończy się. Impuls \overline{SV} jest tworzony z sygnałów $a_5 - a_7$ i \overline{VRTC} , które są podawane poprzez bramki (117b) i (119c).

Sygnał wyjścia 8 (117b) po zanegowaniu 7404 (118c) wyzwala zboczem narastającym układ uniwersalny (tranzystor T1, bramka 7400 (116d), kondensator C2 i rezystory R3, R4). Na wyjściu bramki (116d) pojawia się sygnał \overline{SV} w odpowiedniej w stosunku do \overline{VRTC} fazie. Sygnały \overline{SV} i \overline{SH} są podawane na wejście bramki 7408 (119d). Całkowity sygnał synchronizacji \overline{SV} i \overline{SH} z wyjścia tej bramki poprzez rezystor R7 i diodę D3 jest podany do wejścia modulatora w.cz. Sygnał \overline{SH} jest tak generowany w stosunku do sygnału \overline{SV} , że kolejne dwa pół-

obrazy pokrywają się (nie ma międzyliniowości).

Adresowanie

Multiplexer szyny adresowej zbudowany z układów 74157 (101-103) służy do przesłania adresu do pamięci monitora. Adres ten jest podawany z układu adresowania lub z układu procesora, zgodnie ze stanem sygnału \overline{CSD} . Wyjścia tych układów (101-103) są połączone z wejściami adresowymi $A_0 - A_9$ pamięci RAM 2114 (104, 105). Na wejścia multiplexera są podawane adresy a_0

- a_9 z układu adresowania oraz $A_0 - A_9$ szyny adresowej mikroprocesora. Dla sygnału $\overline{CSD} = L$, wejście 1 sterujące układami 74157 znajduje się w stanie L, w związku z czym adresy z układu adresowania $a_0 - a_9$ są podawane z ich wejść do wyjść i dalej do wejść adresowych pamięci 2114 (104) i (105). W tej sytuacji kody znaków zawarte w pamięci RAM są kolejno, w miarę wzrastania adresów, przesyłane do generatora znaków (108) i wyświetlane na ekranie w postaci znaków.

W przypadku zmiany sygnału \overline{CSD} ze stanu L na H multiplexer łączy szynę adresową mikroprocesora z szyną adresową pamięci monitora, umożliwiając wpis nowych kodów do pamięci przez mikroprocesor.

Generacja znaków i sygnałów wizyjnych

Generator znaków alfanumerycznych MCY7304AA (108) jest to pamięć ROM o treści zaprogramowanej u producenta. Zawiera on zestaw 64 znaków o kodach ASCII. Do właściwej pracy generatora znaków są potrzebne trzy adresy numeru linii w wierszu ($C_0 - C_2$), wchodzące na trzy młodsze jego adresy ($A_0 - A_2$) oraz kod ASCII znaku odczytywany z pamięci (104, 105) i podawany na sześć starszych adresów ($A_3 - A_8$). W ramach jednego pola znaku (rys. 2), kod znaku, czyli stan bitów $A_3 - A_8$ nie ulega zmianie. Zmieniają się jedynie adresy $C_0 - C_2$, dzięki czemu w kolejnych liniach pola danego znaku treść wizji zmienia się zgodnie z treścią pamięci generatora znaków.

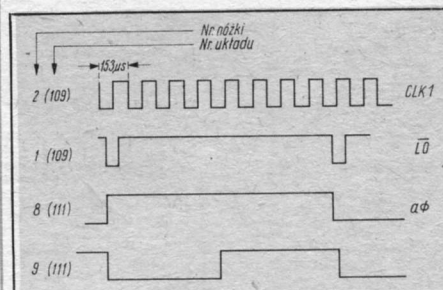
Rejestr wizji służy do wytwarzania szeregowej informacji, podawanej do układu modulatora w.cz. Zawiera on układ 74165 (109), współpracujący z bramką EX-OR 7486 (110d) oraz przerzutnikiem 7474 (107b).

Równoległa informacja z wyjść generatora znaków (108) jest podawana na wejście danych 74165 (109) i wpisywana impulsem \overline{LO} (rys. 5). Informacja ta jest następnie sukcesywnie przesuwana do wyjść 9 i 7 (109) w takt sygnału $\overline{CLK1}$ o częstotliwości 6,5 MHz, wchodzącego na wejście zegarowe 2. Na wyjściach 9 i 7 pojawia się treść wizji, która może być negowana przez bramkę EX-OR (110d), o ile informacja bitu D7 z pamięci RAM (104, 105), wpisana do układu 7474 (107b) i podana następnie na drugie wejście bramki EX-OR (110) ma stan logiczny H. Po bramce EX-OR (110d) sygnał ten jest logicznie mnożony na bramce 7408 (119b) z impulsami \overline{HRTC} i \overline{VRTC} , tworząc sygnał wizji. Tak utworzony sygnał jest podany przez rezystor R5 i diodę D1 na to samo wejście modulatora w.cz., co sygnał synchronizacji. Do wejścia modulatora poprzez rezystor R6 i diodę D2 jest dołączony także układ, który sygnalizuje na ekranie transmisję informacji z magnetofonu do mikrokomputera. W tym celu sygnał MIG jest mnożony logicznie z zanegowanymi sygnałami \overline{HRTC} i \overline{VRTC} oraz z sygnałami \overline{SH} i \overline{SV} 7410 (117c) i 7404 (118f). W efekcie sygnał MIG jest podawany na wejście modulatora w czasie trwania impulsów wygaszania z wyjątkiem czasu trwania impulsów synchronizacji. Daje to na ekranie efekt prążków pola alfanumerycznego, a jednocześnie nie zakłóca synchronizacji telewizora.

Generator w.cz.

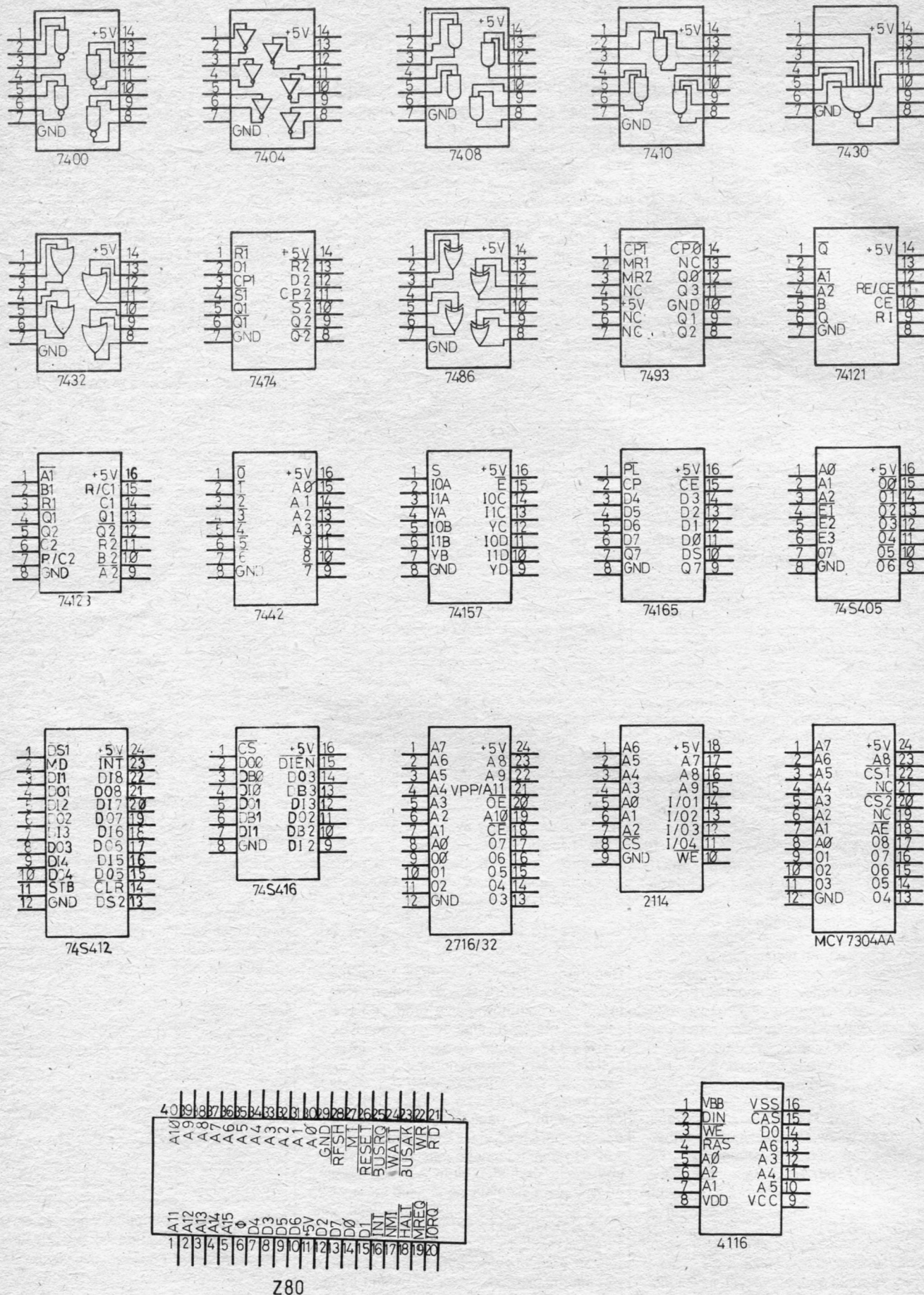
Generator w.cz. zbudowany jest na tranzystorze T2 i elementach obwodu rezonansowego L_1 , C_5 i C_6 . Rezystory R8 - R12 ustalają punkty pracy tranzystora. Kondensatory C_3 i C_4 filtrują napięcia zasilania, zaś C_7 i C_8 uziemiają dla przebiegów zmiennych punkt połączenia L_1 i C_6 . Sygnał wizji podawany na rezystor R12 moduluje amplitudę drgań generatora przez zmianę punktu pracy tranzystora T1. Na wejściu modulatora wszystkie te sygnały zosinają analogowo zsumowane, tworząc pełny sygnał modulujący amplitudę generatora w.cz.

Zmodulowany sygnał w.cz. z uzwojenia wtórnego L_2 sprzężonego z cewką generatora L_1 jest doprowadzony kablem koncentrycznym do gniazda antenowego odbiornika телеви-



Rys. 5. Półowanie impulsu wpisu do rejestru wizji \overline{LO} w stosunku do adresu a_0 i impulsów zegarowych $\overline{CLK1}$ na wejściu 2 (109)

*Liczby w nawiasach oznaczają numery układów na schemacie.



Rys. 6. Oznaczenia wyprowadzeń układów scalonych stosowanych w mikrokomputerze COBRA1

DOBRY ODBIÓR Z KRÓTKIM PRĘTEM!

AKTYWNA ANTENA SAMOCHODOWA

**ZASTOSOWANIE WZMACNIACZA ANTE-
NOWEGO W SAMOCHODZIE UMOŻLIWIA
REDUKCJĘ WPŁYWU POJEMNOŚCI KA-
BLA I ZWIĘKSZENIE DŁUGOŚCI SKUTECZ-
NEJ ANTENY.**

Wartość siły elektromotorycznej indukowa-
nej w antenie zależy od natężenia pola elek-
tromagnetycznego wytwarzanego przez
odbieraną radiostację, długości skutecznej
anteny (jest to miara czułości anteny) i jej
ustawienia w stosunku do płaszczyzny pola-
ryzacji oraz od płaszczyzny czoła odbieranej
fali. Przy instalowaniu anteny samochodowej
najlepsze rezultaty otrzymuje się umieszczając
antenę na środku dachu lub na błotniku z
daleka od kabiny samochodu, co wymaga jed-
nak użycia dość długiego przewodu dopro-
wadzającego sygnał do odbiornika.

Przy odbiorze fal długich, średnich i krótkich,
gdy rozmiary anteny są małe w porównaniu z
długością odbieranej fali, zachowuje się ona
jak pojemność elektryczna. Połączenie po-
jemności własnej anteny i pojemności prze-
wodu antenowego łączącego antenę z
odbiornikiem tworzy z pojemnością wejścio-
wą odbiornika dzielnik powodujący silne
stłumienie sygnału użytecznego. W przecięt-
nych warunkach napięcie na wejściu odbior-
nika stanowi tylko 7% – 14% siły elektromo-
torycznej indukowanej w antenie.

Przy odbiorze fal ultrakrótkich rozmiary anteny
są porównywalne z długością odbieranej
fali. Działanie anteny jest wówczas nieco
inne. Długość anteny dobiera się tak, aby
stanowiła jedną czwartą długości odbieranej
fali (około 108 cm dla zakresu UKF stosowa-
nego w Polsce). Antena jest w ten sposób
dostrojona do odbiornika fali, dzięki czemu
wpływ długości przewodu antenowego na
wartość napięcia na wejściu odbiornika jest
znacznie mniejszy.

Kłopotów związanych z optymalizacją dłu-
gości anteny i wpływem długości przewodu
antenowego można uniknąć stosując tzw.

antenę aktywną. Sygnał radiowy jest w tym
przypadku odbierany za pomocą krótkiej
anteny, wzmacniany przez zintegrowany z
nią wzmacniacz i dopiero wówczas dopro-
wadzony do odbiornika.

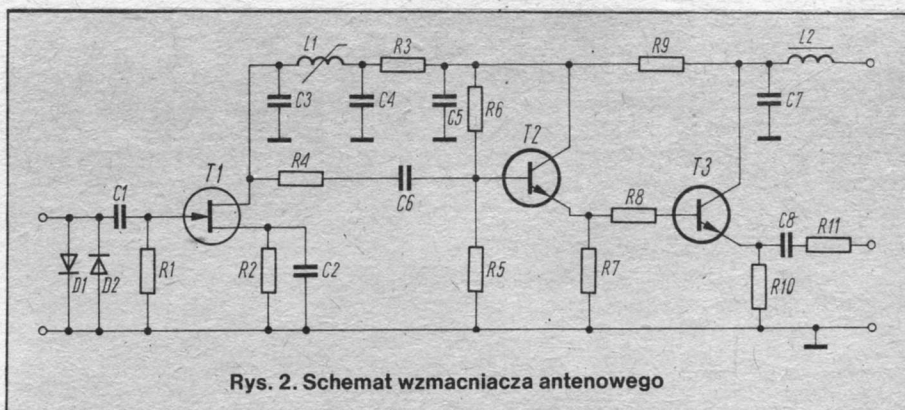
Wzmacniacz stosowany w antenie aktywnej
powinien zapewnić wzmocnienie około 6 dB
w zakresie fal długich, średnich i krótkich
oraz około 12 dB w zakresie UKF. Impe-
dencja wejściowa wzmacniacza powinna
być możliwie duża, a impedancja wyjścia
równa 50 lub 75 Ω . Współczynnik szumów
wzmacniacza nie może być większy niż
współczynnik szumów odbiornika. Schemat
takiego wzmacniacza pokazano na **rys. 2**. W
pierwszym stopniu zastosowano tranzystor
polowy BF245B, pracujący w układzie ze
wspólnym źródłem, przy czym bramka jest
polaryzowana automatycznie. Wejście tran-
zystora zabezpieczono przed zniszczeniem
dwoma diodami impulsowymi BAVP-20. W
obwodzie wyjściowym tranzystora umiesz-
czono obwód rezonansowy typu π , złożony z
cewki L1 i kondensatorów C3, C4 oraz
obciążony rezystorem R3. W zakresie fal
długich, średnich i krótkich tranzystor pracu-
je jako wzmacniacz szerokopasmowy, w za-
kresie fal ultrakrótkich natomiast – jako



**Rys. 1. Prętowa antena aktywna pro-
dukowana przez Zakład Zespołów Elektro-
nicznych UNITRA-UNITECH w Białogardzie**

wzmacniacz pasmowy. Sygnał z wyjścia
wzmacniacza jest doprowadzany do członu
dopasowującego. Stanowi go kaskadowe
połączenie dwóch wtórników emiterowych
zbudowanych z tranzystorów BF240 i
BF314. Człon dopasowujący jest zakończony
przewodem antenowym (współosiowym)
z odpowiednim wtykiem umożliwiającym po-
łączenie wzmacniacza z gniazdem wejścio-
wym odbiornika. Schemat obwodu drukowa-
nego i rozmieszczenie elementów pokazano
na **rys. 3**. Strojenie wzmacniacza polega na
uzyskaniu za pomocą cewki L1 największe-
go sygnału wyjściowego przy częstotliwości
69,5 MHz.

Rozwiązania konstrukcyjne anteny aktywnej
mogą być bardzo różne. W wykonaniu fa-
brycznym jest to zwykle pręt o długości oko-
ło 40 cm ze wzmacniaczem umieszczonym w
podstawie lub na kablu tuż przy nim (**rys.1**).
Opisany wzmacniacz można stosować rów-
nież w innych układach anten aktywnych.
Dobrym rozwiązaniem jest zblokowanie prze-
ta antenowego ze wzmacniaczem (**rys. 4**).
Antenę taką najlepiej zamocować na środku



Rys. 2. Schemat wzmacniacza antenowego



zynego. Rezystor R13 służy do dopasowa-
nia impedencji wyjściowej generatora do
impedencji kabla.

Sygnał akustyczny

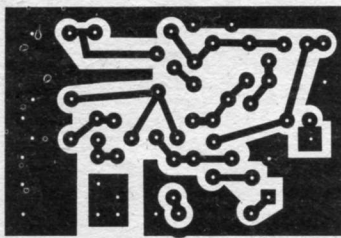
Układ generacji sygnału akustycznego jest
zbudowany z układu uniwibratora 74121
(106) oraz generatora. Rezystor R14 i kon-
densator C9 decydują o długości trwania

sygnału dźwiękowego, gdyż generator za-
czynna oscylować po pojawieniu się stanu
wysokiego na wyjściu Q układu (106). Rezy-
story R16 i R19 linearyzują bramki układu
7400 (115c, d), zaś kondensator C10 decy-
duje o częstotliwości drgań generatora.
Tranzystor T3 wzmacnia sygnał wyjściowy
generatora, a rezystor R20 decyduje o natę-
żeniu sygnału dźwiękowego. Do wyjścia wy2
dołączony ma być głośnik.

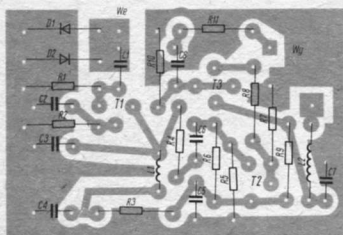
Na **rysunku 6** podano oznaczenia wyprowa-
dzeń wszystkich układów scalonych, które
będą stosowane oraz mikrokomputera
COBRA 1.

**Andrzej Sirko
Grzegorz Gancarz**

TECHNIKA CYFROWA DLA WSZYSTKICH



Rys. 3. Schemat wzmacniacza antenowego. Widok od strony druku

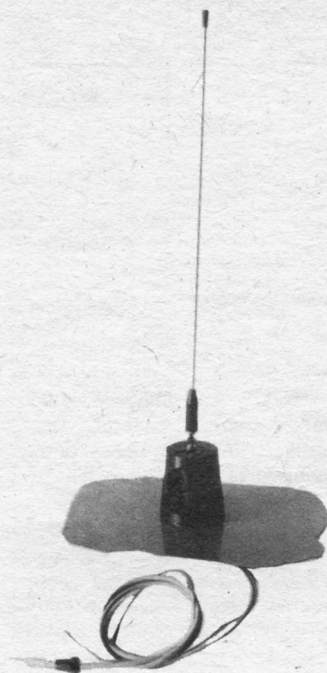


Widok od strony elementów

dachu; niewiele gorsze rezultaty uzyskuje się instalując antenę na dachu w pobliżu osi symetrii przedniej szyby. Możliwe jest również umieszczenie anteny na błotniku. Pokazane rozwiązanie można zmodyfikować umieszczając wzmacniacz pod blachą nadwozia.

Wielu posiadaczy samochodów umieszcza anteny prętowe (długie) na tylnym zderzaku, co wymaga długiego przewodu antenowego i, jak już wspomniano, powoduje duże straty sygnału indukowanego w antenie. Amatorom takich anten polecamy zastosowanie tzw. aktywnego przedłużacza antenowego¹⁾, który składa się z opisanego wzmacniacza i dwóch odcinków przewodu współosiowego (rys. 5). Krótki odcinek przewodu (nie dłuższy niż 0,1 m), wyposażony w gniazdo antenowe, należy połączyć ze standardową anteną prętową (bierną). Długość drugiego odcinka, łączącego wzmacniacz z odbiornikiem, nie ma większego znaczenia (nie powinna być jednak większa niż 3 m).

Antenę aktywną można również zbudować wykorzystując różne zewnętrzne elementy nadwozia (na przykład obudowę lusterka wstecznego), izolując je od nadwozia i dołączając do opisanego wzmacniacza. Tak utworzona antena aktywna ma niezbyt dużą wysokość skuteczną i wyraźne właściwości



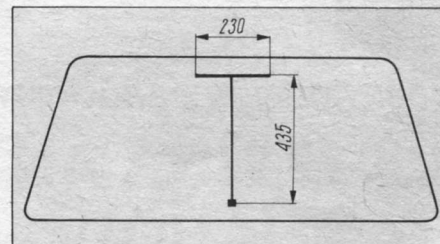
Rys. 4. Prętowa antena aktywna (amatorska przeróbka anteny biernej)

kierunkowe. Z tych względów nie polecamy takich rozwiązań.

Na ogół posiadacze samochodów niechętnie dziurawią nadwozia swoich cennych pojazdów. Stąd też dużym zainteresowaniem cieszą się anteny szybowe. Skuteczność biernej anteny szybowej jest bardzo mała, jeśli jednak połączyć ją z opisanym wzmacniaczem antenowym, to można uzyskać zadowalające rezultaty. Stosując antenę szybową należy bardzo starannie „odkłócić” samochód i pamiętać, że nie zapewnia ona nigdy tak dobrego odbioru, jak antena zewnętrzna.



Rys. 5. Aktywny przedłużacz antenowy



Rys. 6. Aktywna antena szybowa: wymiary anteny szybowej dla samochodu PF 126P

Wykaz elementów wzmacniacza antenowego

Rezystory metalizowane MŁT

R1 – 330 kΩ 0,25 W	R7 – 2,4 kΩ 0,125 W
R2 – 100 Ω 0,125 W	R8 – 30 Ω 0,125 W
R3 – 1,3 kΩ 0,125 W	R9 – 30 Ω 0,125 W
R4 – 200 Ω 0,125 W	R10 – 820 Ω 0,125 W
R5 – 9,1 kΩ 0,125 W	R11 – 20 Ω 0,125 W
R6 – 7,5 kΩ 0,125 W	

Kondensatory ceramiczne

C1 – 1 nF	C3 – 1 pF	C5 – 10 nF	C7 – 220 nF
C2 – 10 nF	C4 – 4,7 pF	C6 – 1 nF	C8 – 1 nF

Cewki

- L1 – 14 zwojów drutem nawojowym \varnothing 0,3 na kar-kasie z rdzeniem U11
- L2 – dławik przeciwzakłóceńowy o indukcyjności 120 μ H

Tranzystory

- T1 – polowy BF245B (zaleca się stosować selek-cjonowany tranzystor o następujących para-metrach: $I_{oss} = 5$ mA przy $U_{oss} = 10$ V)
- T2 – bipolarny BF240
- T3 – bipolarny BF314

Diody

- D1 – krzemowa impulsowa BAVP-20
- D2 – krzemowa impulsowa BAVP-20

Uwaga: Prawa autorskie do opisanego wzmacniacza antenowego są zastrzeżone przez Politechnikę Wrocławską. Dopuszczalne jest wykonanie pojedynczych egzemplarzy wzmacniacza na własny użytek.

**Daniel Józef Bem
Tadeusz Więckowski**

¹⁾ W 1986 roku Zakład Zespołów Elektronicznych UNITRA-UNITECH w Białogardzie rozpoczął produkcję aktywnych przedłużaczy antenowych.

Zamierzenia WKiŁ na 1985 rok

Praca zbiorowa – Cyfrowe układy telekomunikacyjne
Klasche, Hofer, tł. Fabianowski, Ruda – Układy elektroniki przemysłowej

Zb. Kulka, A. Libura, M. Nadachowski – Przetworniki a/c i c/a

R. Romaniuk, L. Kociszewski – Technika światłowodowa

A. Smoliński – Elektronika światłowodowa

B. Crosignani, G. Marchis, tł. A. Tadeusiak – Włókna optyczne w telekomunikacji

Zb. Kulka, M. Nadachowski – Analogowe układy scalone

A. Konikowski – Cyfrowy zapis magnetyczny fonii i wizji

L. Witkowski – Telewizory

B. Galwas – Miernictwo mikrofalowe

Z. Mierzejewski – Tory fonii odbiorników TV

L. M. Kapczyński, tł. Cieślak – Anteny telewizyjne

Praca zbiorowa – Leksykon techniki hi-fi i otvc

A. J. Dirksen, tł. Gondzio – Mikrokomputery

W. Gilde, S. Altrichter, tł., J. Dreszer – Policzmy na kalkulatorze

T. Masewicz – Radioelektronika dla praktyków

J. Pieńkos, J. Turczyński – Układ sacalony TTL

D. Nührman, tł., Nowak, Pabianowski – Elektronika łatwiejsza niż przypuszczasz

Technika cyfrowa

Jarociński, Średniawa – Język programowania CHILL

T. Jędrzejczyk – Tory pośredniej częstotliwości

ODBIORNIK TELEWIZJI KOLOROWEJ „JOWISZ”

Naprawa i regulacja bloku sygnałowego (3)

USZKODZENIA TORU CHROMINANCJI – MODUŁY CHROMINANCJI I IDENTYFIKACJI ORAZ DYSKRYMINATORÓW I MATRYC.

5. Moduł chrominancji i moduł dyskryminatorów i matryc

Schemat elektryczny modułu chrominancji i identyfikacji MD2007 przedstawiono na rys. 1, a modułu dyskryminatorów i matryc MD2008 na rys. 2.

Jak już wspomniano wcześniej – przy naprawach i regulacjach przeprowadzanych w tych modułach konieczny jest dobry oscyloskop. W wypadku gdy nie dysponujemy takim przyrządem, nasze działania ograniczamy do ustalenia przyczyn nieprawidłowej pracy tych modułów, lokalizacji uszkodzeń na podstawie obserwacji objawów widocznych na ekranie odbiornika oraz do regulacji nieprawidłowo działających układów, które są możliwe do przeprowadzenia bez zastosowania specjalistycznych przyrządów. Wykorzystujemy przy tym emitowany przez stację kolorowy obraz kontrolny.

5.1. Brak koloru lub jego zaniki – odbiornik przechodzi w stan odbioru czarno-białego

Przyczyną występowania tej usterki może być nieprawidłowa lub uszkodzona instalacja antenowa (przy poziomie sygnału mniejszym od ok. 200 $\mu\text{V}/75\ \Omega$ w odbiorniku następuje samoczynne przełączenie na obraz czarno-biały) lub niewłaściwe dostrojenie odbiornika do odbieranej stacji. Przyczyna może leżeć również po stronie nadawczej, gdyż często zdarzają się przypadki emisji sygnału telewizyjnego odbiegającego swymi parametrami od normy. Chodzi tu o spoczynkową podnośną chrominancji zawartą w nadawanym zespolonym sygnale telewizyjnym po każdym impulsie synchronizacji linii. Odbiorniki wyposażone w układy tzw. ciągłej identyfikacji koloru, które identyfikują emisję w kolorze na podstawie obecności spoczynkowej podnośnej chrominancji – do nich należy JOWISZ – w przypadku znacznego skrócenia czasu nadawania podnośnej (nomin. $4,9 \pm 0,2\ \mu\text{s}$) reagują na niewłaściwy sygnał wyłączeniem koloru całkowitym lub w pewnych partiach obrazu.

Powodem braku koloru może być nieprawidłowe działanie układu identyfikacji koloru, a więc najczęściej uszkodzenie w module chrominancji. Należy w tym wypadku sprawdzić następujące elementy: C291, R298 (doprowadzające impulsy kluczujące z modułu

synchronizacji do układu formowania na tranzystorze T253), tranzystor T253, układ scalony UL1102 oraz tranzystory T250 i T254 stanowiące klucz otwierający tor chrominancji¹⁾.

Należy podkreślić, że w żadnym wypadku nie należy przeprowadzać regulacji przez zmianę wartości któregośkolwiek z nastawnych elementów tego układu (potencjometry R261, R289, R299, cewka L250), ponieważ prawidłowe zestrojenie układu identyfikacji bez oscyloskopu jest niemożliwe.

5.2. Przy odbiorze obrazu kolorowego zmniejszone nasycenie kolorów – w obrazach kolorowych widać dwukrotnie zmniejszoną liczbę linii

Zjawisko to świadczy o uszkodzeniu linii opóźniającej L0250 lub uszkodzeniu układu scalonego A295D. Po stwierdzeniu, że uszkodzeniu uległ jeden z tych elementów dokonujemy wymiany na nowy. Przed wymianą tych elementów zaleca się sprawdzić wartości napięć i oporności według tablicy 2.

5.3. Co druga linia niewidoczna na całym ekranie: zafatszowane barwy

Oglądany obraz sprawia wrażenie jak gdyby oprócz zmniejszenia się liczby linii wystąpiło zmniejszenie nasycenia koloru zielonego. Należy w tym przypadku sprawdzić elementy doprowadzające ujemne impulsy linii – na drodze od wyprowadzenia 1 modułu chrominancji do wyprowadzeń 10, 12 układu scalonego S251 (A2995D), C268, C267, C269 oraz R268 i R275.

5.4. Postrzępione niebieskie lub czerwone smugi przy odbiorze obrazu w kolorze

Smużenie w postaci postrzępionych poziomych kresków o kolorze czerwonym lub niebieskim, widoczne szczególnie wyraźnie na ciemnych fragmentach obrazu z prawej strony krawędzi obszarów białych (np. po białych pionowych liniach kraty obrazu kontrolnego) świadczą o niewłaściwym zestrojeniu obwodów deemfazy w.cz. (cewka L251) w module chrominancji. W celu dostrojenia obwodu deemfazy w.cz. (cewka L251) w o niewielki kąt przy pomocy wkrętaka z tworzywa sztucznego. Pokręcając w jedną a potem w drugą stronę znajdujemy punkt odpowiadający obrazowi bez występowania smużek; obrót rdzenia od tego punktu w jedną stronę powoduje pojawienie się smużek w kolorze czerwonym w drugą – niebieskim. Rdzeń ustalamy w położeniu odpowiadającym połowie kąta określającego granice pojawienia się obu rodzajów smużek. Położenie to odpowiada optymalnemu zestrojeniu obwodu.

Tablica 1 cd.

Wykaz prawdopodobnych uszkodzeń występujących w bloku sygnałowym BS2001

Objawy uszkodzenia	Prawdopodobne miejsce uszkodzenia lub uszkodzony element	Metoda postępowania w/g pkt Nr
Brak lub zaniki koloru	Instalacja antenowa, układ identyfikacji koloru w module chrominancji	5.1.
Podkolorowane białe fragmenty obrazu – biel obrazu czarno-białego dobra	Dyskryminatory sygnałów różnicowych	5.5.
Na kolorowych fragmentach obrazu widoczność co drugiej linii, słabe nasycenie	Linia opóźniająca w module chrominancji lub układ scalony S251 (A295D)	5.2.
Na całej powierzchni ekranu niewidoczna co druga linia, zafatszowane kolory	Brak impulsów na wyprowadzeniach 10, 12 układu scalonego S251 (A295D) w module chrominancji	5.3.
Zafatszowane kolory przy prawidłowym obrazie czarno-białym	Układ matryc w module dyskryminatora	5.7.
Zafatszowane kolory przy jednoczesnych zakolorowaniach obrazu czarno-białego	Układ matryc w module dyskryminatorów	5.8.
Postrzępione niebieskie lub czerwone smugi po przejściach z bieli w czerń	Układ deemfazy w.cz. w module chrominancji	5.4.

5.5. Podkolorowanie białych fragmentów obrazu kolorowego: biel obrazu czarno-białego dobra

Uszkodzenie to świadczy o przesunięciu na osi częstotliwości punktu zerowego charakterystyki jednego lub obu dyskryminatorów sygnałów różnicowych (R-Y lub B-Y). Obserwując biel prostokątów gradacji kolorowego obrazu kontrolnego możemy dokładnie skorygować biel w całym zakresie regulacji nasycenia. Aby kolorowe fragmenty obrazu nie wpływały na naszą ocenę bieli –

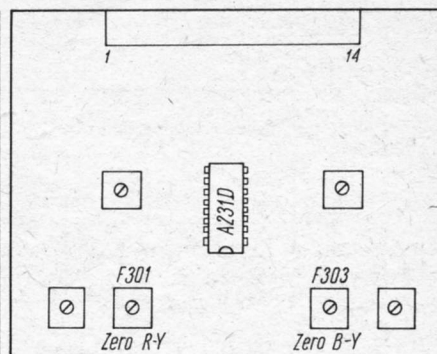
dobrze jest zastąpić je (np. przy pomocy kartki papieru). Pokręcając rdzeniem cewki F303 w lewo odcień bieli zmieniamy na zielonkawy, w prawo – na niebieskawy. Natomiast dla dyskryminatora (R-Y) obrót rdzenia cewki F301 w lewo powoduje różnicowanie obserwowanych białych fragmentów obrazu, w prawo – przesunięcie bieli w kierunku barwy zielonej.

Należy zwrócić uwagę, że strojenie dyskryminatorów przebiega dość ostro – zmiana położenia rdzenia o niewielki kąt powoduje

Tablica 2

Napięcie stałe /podczas odbioru kolorowego obrazu kontrolnego/ na wyprowadzeniach modułu MD2007 i układów scalonych oraz oporności tych wyprowadzeń w stosunku do masy /przy wyjętym module/

	Wyprowadzenie Nr	Napięcie stałe /V/	Oporność do masy przy wyjętym module				Uwagi
			minus omomierza na masie	zakres	plus omomierza na masie	zakres	
Układ scalony A2950 /S251/	1	-0,03	1,03 kΩ	x1	2,7 kΩ	x1	Pomiary dokonane przyrządem UM-5B firmy ERA
	2	0,14	1,6 kΩ	x1	4,8 kΩ	x1	
	3	6,62	1,0 kΩ	x1	8 kΩ	x100	
	4	5,95	1,02 kΩ	x1	580 Ω	x1	
	5	10,95	600 Ω	x1	300 Ω	x1	
	6	6,62	1,3 kΩ	x1	7 kΩ	x100	
	7	0,72	930 Ω	x1	1,8 kΩ	x1	
	8	1,44	880 Ω	x1	540 Ω	x1	
	9	9,76	2,1 kΩ	x1	2,02 kΩ	x1	
	10	1,12	1,3 kΩ	x1	2,02 kΩ	x1	
	11	0	0	x1	0	x1	
	12	1,14	1,35 kΩ	x1	2 kΩ	x1	
	13	2,30	1,35 kΩ	x1	∞	x100	
	14	1,11	1,2 kΩ	x1	4,5 kΩ	x1	
	15	2,86	1,6 kΩ	x1	1,45 kΩ	x1	
	16	9,85	1,38 kΩ	x1	2,02 kΩ	x1	
Układ scalony UL1102 /S250/	1	12	600 Ω	x1	330 Ω	x1	
	2	0	2 kΩ	x1	9,5 kΩ	x100	
	3	0,23	660 Ω	x1	28 kΩ	x100	
	4	0,95	360 Ω	x1	360 Ω	x1	
	6	2,73	4 kΩ	x1	14,5 kΩ	x100	
	7	4,00	3,9 kΩ	x1	14 kΩ	x100	
	8	12	600 Ω	x1	330 Ω	x1	
	9	2,73	2 kΩ	x1	9,5 kΩ	x100	
	10	0	∞	x100	∞	x100	
	11	0,99	560 Ω	x1	4,2 kΩ	x1	
	12	0,29	135 Ω	x1	135 Ω	x1	
	13	2,77	910 Ω	x1	3,7 kΩ	x1	
	14	12	600 Ω	x1	330 Ω	x1	
Płytki modułu	1	0	∞	x100	∞	x100	imp. H ujemne
	2	12	610 Ω	x1	330 Ω	x1	imp. H dodatnie
	3	0,64	∞	x100	∞	x100	
	4	8,24	∞	x100	∞	x100	
	5	2,92	∞	x100	∞	x100	syg. U _B
	7	4,13	∞	x100	∞	x100	
	9	2,67	1,15 kΩ	x1	1,43 kΩ	x1	syg. U _A
	10	1,16	2,1 kΩ	x1	23 kΩ	x100	
	11	3,83	∞	x100	∞	x100	
	13	0 ... 2	4,8 kΩ	x100	33 kΩ	x100	
	14	0	0	x1	0	x1	masa 3,6,8,14



Rys. 3. Rozmieszczenie obwodów dyskryminatorów sygnałów różnicowych w module dyskryminatorów (widok od strony elementów)

zauważalną zmianę tonacji zabarwienia bieli. Dlatego też dostrojenia należy dokonać w sposób precyzyjny obserwując dokładnie biel obrazu. Zmiany zabarwienia obszarów bieli łatwiej jest zauważyć jeśli pokrętem jasności zmniejszymy jaskrawość całego obrazu tak, aby widoczne były tylko obszary bieli. Na ogół zachodzi konieczność skorygowania dostrojenia obydwu dyskryminatorów, tak więc ostateczny efekt osiągamy metodą kolejnych przybliżeń korygując dostrojenie raz jednego, raz drugiego dyskryminatora. Po zakończeniu strojenia, zmieniając poziom nasycenia potencjometrem na płycie czołowej sprawdzamy, czy w pełnym zakresie tej regulacji nie występuje zmiana odcienia bieli.

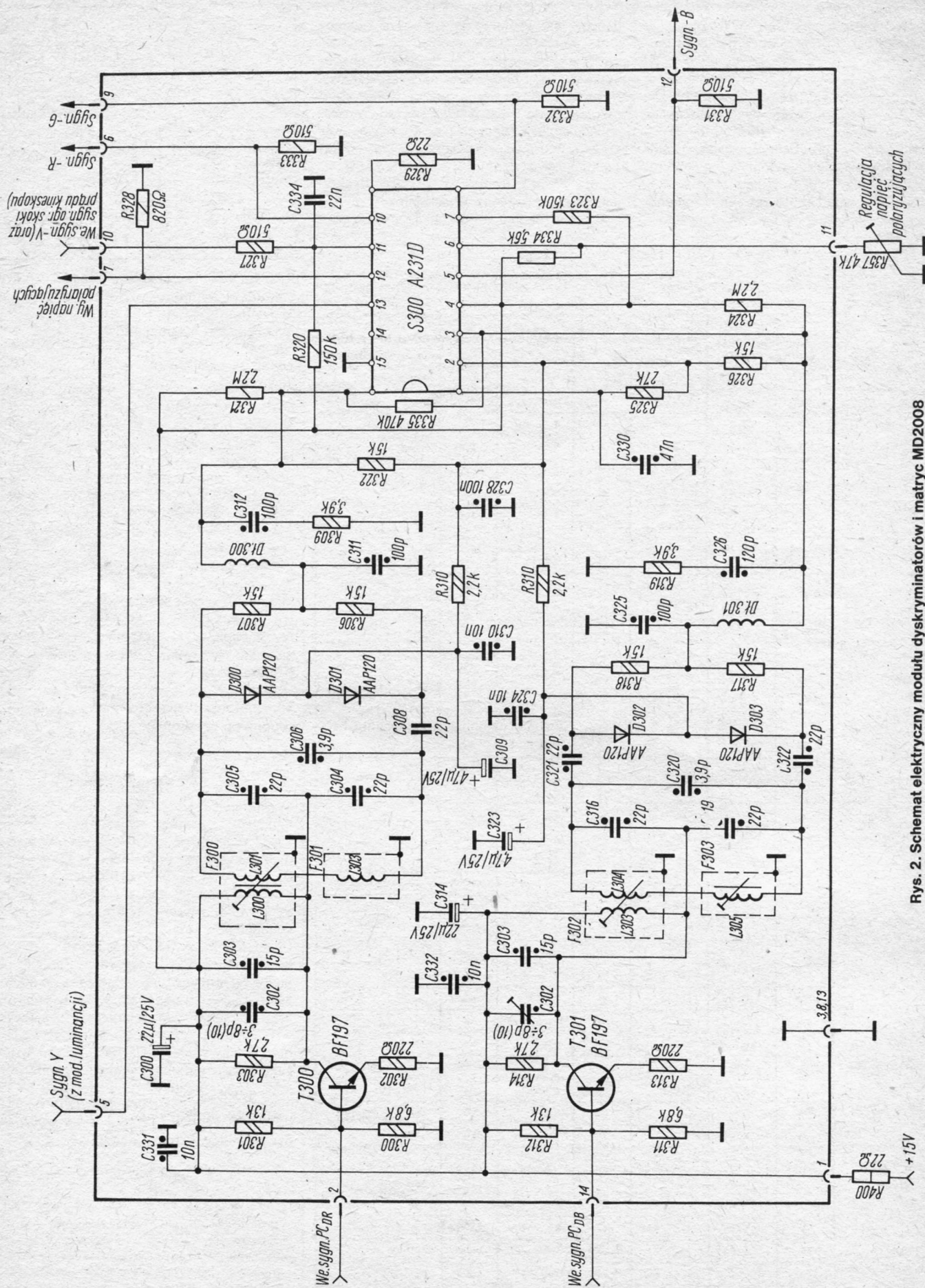
Rozmieszczenie cewek strojących zera dyskryminatorów przedstawiono na rys. 3.

5.6. Wytwarzanie sygnałów R, G, B – układ matryc (układ scalony A231D)

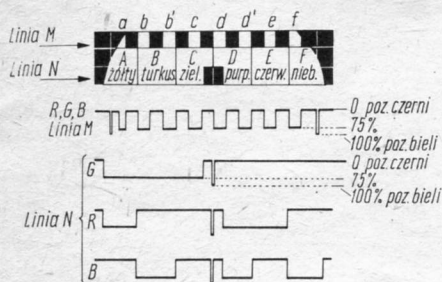
Sygnały różnicowe (R-Y, B-Y), otrzymane z dyskryminatorów są podawane (po deemfazie m.c.z. – C312/R309, C326/R319) do sumujących układów matrycowych. Sygnał (G-Y) powstaje z sumowania w odpowiednich proporcjach sygnałów (R-Y) oraz (B-Y): $(G-Y) = -0,51 (R-Y) - 0,19 (B-Y)$. Natomiast końcowe sygnały R, G, B powstają w wyniku sumowania sygnałów różnicowych z sygnałem luminancji (Y).

Układ scalony A231 oprócz jego zasadniczej funkcji matrycowania wytwarza ponadto napięcie (wyprowadzenie 2) służące do polaryzacji wejść wzmacniaczy matrycujących oraz napięcie dla polaryzacji końcowych wzmacniaczy wizji, zawierające jednocześnie impulsy wygaszania powrotu ramki. Poziom tego ostatniego napięcia regulowany jest przy pomocy potencjometru R357 (umieszczonego na płycie głównej – rys. 2) i powinien wynosić 8,2...8,6 V na wyprowadzeniu 7 modułu chrominancji.

1) Odbiorniki pochodzące z początkowego okresu produkcji różnią się nieco pod względem układu od przedstawionych na rysunkach i są bardziej podatne na zanik koloru; w tym przypadku należy przede wszystkim zmienić układ modułów chrominancji i identyfikacji oraz dyskryminatorów na zgodny z przedstawionym na rys. 1 i 2.



Rys. 2. Schemat elektryczny modułu dyskryminatorów i matrycy MD2008



Rys. 4. Fragment kolorowego obrazu kontrolnego służący do oceny jakości pracy układu matrycowego oraz kształt sygnałów R, G, B odpowiadający wybranym liniom obrazu M, N

5.7. Występowanie zafałszowanych barw przy prawidłowej jakości obrazu czarno-białego nadawanego w kolorze

Przyczyną jest najczęściej uszkodzenie matrycy wytwarzającej sygnał (G-Y) – a więc uszkodzony układ scalony A231D. Przed dokonaniem wymiany w/w układu należy sprawdzić jeszcze wartość napięcia odniesienia (pobieranego z wyprowadzenia 2), wartości napięć polaryzujących wejścia matrycy (wyprowadzenia 1, 3, 16) oraz wartości oporności tych wyprowadzeń w stosunku do masy i porównać je z wartościami podanymi w tabelicy 3. Przy istnieniu dużych rozbieżności decydujemy się na wymianę. Brak napięcia odniesienia na wyprowadzeniu 2 kwalifikuje układ do wymiany.

5.8. Nieprawidłowe, zafałszowane kolory (np. brudny żółtawy odcień na białych fragmentach obrazu) przy jednoczesnym występowaniu zakolorowań na obrazie czarno-białym

W pierwszej kolejności należy sprawdzić czy, do wszystkich wejść układów matrycowych (wyprowadzenia 1, 3, 16 układu scalonego A231D) są doprowadzone stałe napięcia polaryzujące. W przypadku braku lub zaniżonej wartości jednego z nich należy sprawdzić, przy pomocy omomierza, czy nie występuje zwarcie lub upływność jednego z następujących kondensatorów: dla toru (R-Y) – C328, C309, C310; dla toru (B-Y) – C328, C323, C324 oraz dla toru (G-Y) – C330. Właśnie duża upływność ceramicznego kondensatora C228 (0,1 μ F) objawia się na ekranie brudnym żółtawym odcieniem na białych fragmentach obrazu. Często uszkodzenie to ma charakter niestały i występuje po dłuższym nagraniu odbiornika. W takim przypadku można przyspieszyć wystąpienie objawu uszkodzenia podgrzewając kolejno „podejrzane” kondensatory przez zbliżenie do nich nagrzanego lutownicy. Ten prosty sposób często ułatwia lokalizację uszkodzenia. Powodem powstania omawianych objawów może być również sam układ scalony A231D – należy go w takim wypadku wymienić na nowy.

5.9. Widoczny na ekranie brak wygaszania powrotów ramki

Objaw ten wskazuje na przerwę w doprowadzeniu ujemnych impulsów ramki do wyprowadzenia 11 układu scalonego A231D

(sprawdzić C329), na uszkodzenie tego układu (sprawdzić wartości oporności wyprowadzeń 6, 7, 11, 12) lub na niewłaściwie ustawiony poziom napięcia polaryzującego stopnie wyjściowe wizji (sprawdzić i ewentualnie skorygować przy pomocy potencjometru R357 wartość napięcia na wyprowadzeniu 12 układu scalonego do 8,2 V. Ostatniemu z wymienionych przypadków towarzyszy zwykle charakterystyczne przesterowanie (utrata stopni gradacji) widoczne na ekranie przy odbiorze obarzu zarówno kolorowego, jak i czarno-białego.

5.10. Sprawdzenie jakości działania układu matrycy

Ocenę dokładności matrycowania przeprowadzamy po uprzednim sprawdzeniu równowagi bieli i zestrojenia „zer” dyskriminatorów sygnałów różnicowych na podstawie obserwacji pasa gradacji na obrazie kolorowym. Dokładność oceny zależy w dużej mierze od jakości uzyskanego obrazu na ekranie. Obraz powinien być czysty, bez szumów i odbić. Jasność i kontrast należy ustawić w położeniach odpowiadających optymalnemu obrazowi (dobra czytelność pełnej skali gradacji).

Na rys. 4 pokazano fragment kolorowego

obrazu kontrolnego służący do oceny jakości pracy układu matrycy oraz kształt sygnałów R, G, B odpowiadających określonym liniom M i N obrazu, z uwzględnieniem ich amplitud przy prawidłowo ustawionym poziomie nasycenia R, G, B. Amplitudy sygnałów odpowiadających kolorowym kwadratami A...F o 100% nasyceniu są równe amplitudzie sygnału szarych prostokątów a...f i wynoszą 75% (poziom bieli – 100%). Przed dokonaniem oceny dokładności matrycowania należy więc doprowadzić do zgodności amplitud sygnałów kolorowych kwadratów i amplitud sygnałów szarych prostokątów (a...f) przy pomocy regulatora nasycenia. W tym celu wyłączamy dział R i B kineskopu i potencjometrem nasycenia doregulowujemy intensywność świecenia (w kolorze zielonym) pola kwadratu C (D, E, F wygaszone) do poziomu świecenia prostokątów a...f. Jaskrawość świecenia przylegających kwadratów A, B powinna być wówczas również taka sama – co stanowi informację o prawidłowej pracy matrycy wytwarzającej sygnał różnicowy (G-Y). Należy zaznaczyć, że porównanie to jest słuszne w założeniu, że dyskriminatory sygnałów chrominancji pracują w zakresie charakterystyk o prawidłowej liniowości nie wprowadzając zniekształceń amplitu-

Tabela 3

Napięcie stałe /podczas odbioru kolorowego obrazu kontrolnego/ na wyprowadzeniach modułu ND2008 i układu scalonego oraz oporności tych wyprowadzeń w stosunku do masy /przy wyjętym module/

	Wyprowadzenie nr	Napięcie stałe, V	Oporność do masy przy wyjętym module				Uwagi
			minus omomierza na masie	zakres	plus omomierza na masie	zakres	
Układ scalony A231D /S300/	1	6,77	1 k Ω	x1	50 k Ω	x100	
	2	6,83	1,2 k Ω	x1	24 k Ω	x100	
	3	6,86	680 Ω	x1	32 k Ω	x100	
	4	12,72	51 Ω	x1	100 Ω	x1	
	5	7,86	450 Ω	x1	480 Ω	x1	
	6	2,62	610 Ω	x1	880 Ω	x1	
	7	3,12	1,35 k Ω	x1	560 Ω	x1	
	8	3,03	400 Ω	x1	400 Ω	x1	
	9	3,20	20 Ω	x1	20 Ω	x1	
	10	7,91	480 Ω	x1	480 Ω	x1	
	11	3,53	720 Ω	x1	540 Ω	x1	
	12	3,32	620 Ω	x1	620 Ω	x1	
	13	1,88	650 Ω	x1	—	x100	
	14	0	152 Ω	x1	125	x1	
	16	6,64	720 Ω	x1	65 k Ω	x100	
Płytki modułu	1	12	62 Ω	x1	62 Ω	x1	
	2	3,83	800 Ω	x1	3,5 k Ω	x1	
	4	0	—	x100	—	x100	
	5	1,87	37 k Ω	x100	—	x100	
	6	7,95	480 Ω	x1	480 Ω	x1	-R
	7	3,20	500 Ω	x1	620 Ω	x1	
	9	3,11	480 Ω	x1	480 Ω	x1	-G
	10	3,25	—	x100	—	x100	
	11	2,62	590 Ω	x1	560 Ω	x1	
	12	7,91	480 Ω	x1	480 Ω	x1	-B
	14	4,15	660 Ω	x1	4 k Ω	x1	U _D

Zestaw elektroakustyczny typu MINI ZM8000

W latach 1982-84 były produkowane i dostępne w sprzedaży detalicznej urządzenia elektroakustyczne typu MINI, umożliwiające skompletowanie pełnego zestawu typu wieża złożonego z tunera, wzmacniacza m.c.z., magnetofonu, gramofonu i zestawów głośnikowych.

Produkowany asortyment urządzeń składa się z:

- tunera FM/AM (długie, średnie) typu AS-203D, prod. ZR DIORA;
- tunera FM/AM (długie) z 3-punktową pamięcią dla FM typu T-8010, prod. ZR ELTRA;
- wzmacniacza m.c.z. typu WS-310D, prod. ZR DIORA;
- wzmacniacza m.c.z. typu WP-8010, prod. ŁZR FONIKA;
- magnetofonu kasetowego typu MDS-411D, prod. ZR DIORA;
- magnetofonu kasetowego typu M-8010, prod. ZRK;
- magnetofonu kasetowego typu M-8011, prod. ZRK;
- gramofonu typu G-8010, prod. ŁZR FONIKA;
- zestawów głośnikowych typu ZG30C22, prod. ZWG TONSIL.

Urządzenia produkcji ZR DIORA są pod względem wzornictwa zbliżone do gramofonu i mogą stanowić wspólnie z nimi i zestawami głośnikowymi ZG30C22 kompletny zestaw elektroakustyczny. Niestety w końcu 1984 r. wg informacji z ZR DIORA, produkcja urządzeń typu MINI w tym Zakładzie zostaje

wstrzymana. Drugi możliwy do stworzenia kompletny zestaw elektroakustyczny typu MINIWIEŻA (rys. 1) jest całkowicie ujednolicony wzorniczo i wytwarzany w dwóch wersjach kolorystycznych: jasnej (płyty czołowe - anodowane aluminium) i czarnej (płyty czołowe lakierowane). Składa się on z tunera T-8010, wzmacniacza PW-8010, magnetofonu M-8010 (lub M-8011), gramofonu G-8010 i dwóch zestawów głośnikowych ZG30C22.

Podstawowe parametry eksploatacyjne zestawu ZM-8010 są następujące:

- moc muzyczna: 2 x 25 W;
- pasmo przenoszenia wzmacniacza m.c.z.: 30...30 000 Hz;
- pasmo przenoszenia tunera dla FM: 70...12 000 Hz;
- pasmo przenoszenia magnetofonu dla taśmy FeCr: 30...15 000 Hz;
- pasmo przenoszenia gramofonu dla wkładki MF 100: 20...18 000 Hz;
- moc muzyczna zestawów głośnikowych: 45 W;
- pasmo przenoszenia zestawów głośnikowych: 50...20 000 Hz.

Całkowity ciężar zestawu wynosi około 28 kg. Parametry użytkowe zestawu pozwalają zaliczyć go do popularnego sprzętu klasy hifi.

Obowiązujące obecnie polskie normy umożliwiają ocenę poszczególnych urządzeń zestawu pracujących samodzielnie, oraz zestawu tunera ze wzmacniaczem (wymagania na parametry elektryczne takiego zesta-



Rys. 1. Widok ogólny kompletnego zestawu elektroakustycznego produkcji UNITRA-DIORA

Fot. Andrzej Piątka

wu zawarte w PN-74/T-06 251 Arkusz 08). Podstawowe parametry elektryczne zestawu złożonego z tunera T-8010 i wzmacniacza PW-8010 uzyskane w wyniku przeprowadzonych badań podano w tablicy oraz w postaci charakterystyk na rysunku 2 i 3.

Istotnym parametrem użytkowym zestawu elektroakustycznego jest wzajemny wpływ pracy poszczególnych urządzeń na siebie przy współpracy w określonej konfiguracji. W tym celu przeprowadzono badania współpracy tunera, wzmacniacza i magnetofonu w zestawieniu typu MINIWIEŻA we wszystkich możliwych konfiguracjach.

Uzyskane rezultaty badań przemawiają za ustawieniem urządzeń względem siebie tak, jak to przedstawiono na rys. 4a. Wnoszone

”

dowych wyjściowych sygnałów różnicowych. W dalszej kolejności, nie naruszając już położeń regulatorów kontrastu i nasycenia, wyłączamy dział G i B i porównujemy poziomy świecenia (w kolorze czerwonym) powierzchni kwadratów A, D, E i przylegających do nich powierzchni prostokątów a, d-d', e - sprawdzając prawidłowość matrycowanego sygnału R. W końcu, po wyłączeniu kolejnej pary dział R i G porównujemy, świecące w kolorze niebieskim pola B, D, F z b-b', d-d', f w celu sprawdzenia dokładności działania matrycy sygnału B.

Ponieważ odbiornik JOWISZ nie posiada możliwości prostego wyłączania dział kineoskopu, dlatego też (przy wyłączonym odbiorniku) należy w tym celu odłączyć od wtyku wyjścia wzmacniacza wizji (na płycie głównej) gniazdko z przewodem doprowadzającym sygnał wizji do odpowiedniej katody ki-

neskopu i dołączyć katodę do pełnego napięcia zasilania wzmacniacza +240 V, uzyskując w ten sposób odcięcie prądu anodowego kineskopu dla danego działu. Praktycznie najwygodniej jest w tym celu przyłutować odcinek drutu (\varnothing 1,2 mm długości ok. 8 cm), wygięty w kształcie litery „V”, do punktu lutowniczego o napięciu +240 V na płycie głównej (wyprowadzenie R380) i na jego wolne końce nasunąć wymienione wyżej gniazdko odpowiednich par dział wyłączanych z pracy.

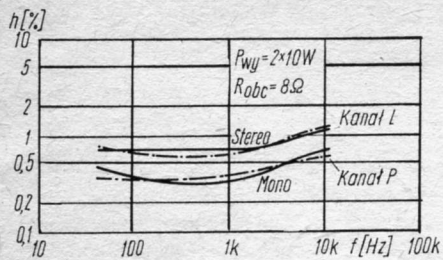
Metoda ta, choć nieco czasochłonna daje jednak możliwość sprawdzenia dokładności matrycowania bez użycia oscyloskopu - przy wykorzystaniu emisji kolorowego obrazu kontrolnego. W przypadku wyraźnie widocznych błędów matrycowania należy wymienić układ scalony A231D.

Powodem stosunkowo często występują-

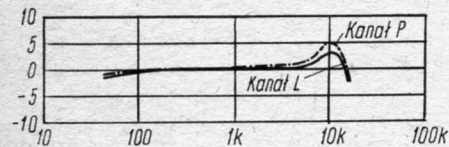
cych uszkodzeń układu scalonego A231D są przebiegi występujące w czasie przebiegów powstających w układach wysokiego napięcia. Uszkodzeniu ulega wówczas źródło napięcia odniesienia w w/w układzie scalonym W celu zabezpieczenia układu przed ewentualnym uszkodzeniem należy wlutować dodatkową diodę (np. typu BVP) przy wyprowadzeniach układu scalonego - anodą do wyprowadzenia 4 (zasilanie), katodą do wyprowadzenia 2 (wyjście Uref.). Ponieważ zabezpieczenie to znakomicie zmniejsza awaryjność układów scalonych A231D warto wmontować ją na stałe przed wystąpieniem uszkodzenia.

Zdzisław Budzyński

WARSZTAT ELEKTRONIKA



Rys. 2. Charakterystyki zniekształceń nieliniowych zestawu tuner-wzmacniacz



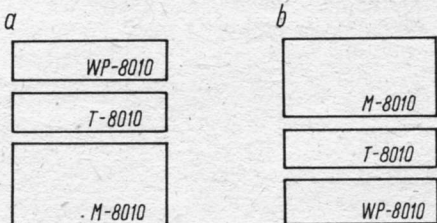
Rys. 3. Charakterystyki pasma przenoszenia zestawu tuner-wzmacniacz

wówczas zakłócenia na pracę magnetofonu przez poszczególne urządzenia są najmniejsze i nie przekraczają 1,5 dB, natomiast w najgorszym ustawieniu (wzmacniacz bezpośrednio pod magnetofonem) wynoszą około 6 dB. Wpływ magnetofonu i wzmacniacza na pracę tunera w ustawieniu jak na rys. 4a jest jednak zauważalny (pomiarowo) i wynosi około 2 dB.

Drugim ustawieniem, pogarszającym parametry magnetofonu o ok. 3 dB, jest wariant przedstawiony na rys. 4b (wpływ urządzeń na tuner pomijalny). Ustawienie to ma jednak tę wadę, że nie zapewnia dobrego chłodzenia wzmacniacza akustycznego oraz powoduje podgrzewanie tunera, co ujemnie odbija się na jego stabilnej pracy. Połączenia urządzeń w zestawie są realizowane za pomocą złączy typu DIN. Istnieje jednak możliwość (szkoda, że tylko teoretyczna, ze względu na brak na rynku krajowym odpowiednich kabli), połączenia magnetofonu ze wzmacniaczem (zapis - odczyt) za pomocą złącza typu CINCH. Wykonanie połączenia dwóch urządzeń kablami ze złączami typu

Podstawowe parametry elektryczne zestawu tunera T-8010 ze wzmacniaczem PW-8010

Parametr	Wartość	Jedn.	Zmierzona		Wg Pn-74/ T-06251 Arkusz 08
			kanal lewy	kanal prawy	
Znamionowa moc wyjściowa		W	17	18	2 x 6
Dopuszczalne odchylenia pasma przenoszenia w zakresie					
50...6300 Hz		dB	±2,0	±1,7	±3
40...50 Hz i 6300...12 500 Hz		dB	±2,5	±4,3	±4,5
Różnice charakterystyk wzmacnienia kanałów w zakresie częstotliwości 250...6300 Hz		dB	1,7	1,1	≤9
Współczynnik zawartości harmonicznych		%			
- mono			0,75	0,66	≤2,5
- stereo			1,2	1,2	
Tłumienie przesłuchu stereofonicznego			L→P	P→L	
- w zakresie 1000 Hz		dB	38	38	≥24
250...6300 Hz		dB	36	34	≥18
6300...10 000 Hz		dB	35	33	≥14
Stosunek napięcia sygnału do napięcia zakłóceń		dB	55,5	54,5	41
Stosunek napięcia sygnału do napięcia toru pilotującego i podnośnej		dB			
- przy częstotl. 19 kHz		dB	52	51	19
- przy częstotl. 38 kHz		dB	73	72	29
Współczynnik tłumienia impedancji wyjściowej		-	20	19	3



Rys. 4. Zalecane konfiguracje ustawienia urządzeń zestawu elektroakustycznego MINI

CINCH poprawia bardzo wyraźnie ich współpracę. Uzyskane rezultaty badań parametrów elektrycznych, wyniki badań eksploatacyjnych oraz niewielkie gabaryty zestawu

typu ZM-8000 przemawiają za stosowaniem go, jako średniej klasy sprzętu elektroakustycznego, w pomieszczeniach do około 20 m².

Urszula Rzepa
Kazimierz Monkiewicz



Mgr inż. Urszula Rzepa, 35, absolwentka Wydziału Elektroniki Politechniki Gdańskiej. Pracuje od 1977 r. w COBRESPU. Specjalność: radiotechnika.

AP STATYCZNY RAM O POJEMNOŚCI 1 MBIT. Dwaj najwięksi zachodnioeuropejscy producenci sprzętu elektronicznego, Siemens i Philips, podjęli wspólny program rozwoju układów scalonych z pamięcią o bardzo dużej pojemności. Rozłożony na 5 lat koszt programu wynosi 530 mln dolarów, z czego 120 mln pokryją rządy zachodniemiecki i holenderski. Głównym celem tego programu jest opracowanie do 1989 r. pamięci statycznej RAM o pojemności 1 Mbit, którą będzie produkował Philips, oraz pamięci dynamicznej RAM o pojemności 4 Mbitów, która będzie wytwarzana w nowej fabryce Siemens w Regensburgu. Do uzyskania tego celu konieczne jest opanowanie odpowiedniej technologii CMOS oraz technik projektowania wspomaganych komputerem, nad czym będą pracować ekipy obu firm.

AP KONTROWERSJE WOKÓŁ ŚWIATŁOWODÓW. Światłowody uchodzą słusznie za najbardziej efektywny element toru komunikacji przewodowej. Niemniej, stosowanie ich ma wszędzie dotąd charakter eksperymentalny, natomiast powszechnie buduje się wciąż sieci z kabli współosiowych. Obydwa systemy mają swoich zagorzałych przeciwników, którzy z reguły operują argumentami technicznymi bez uwzględnienia realiów ekonomicznych. Na konferencji prasowej na ten temat odbytej w Stuttgarcie w f-mie SEL (Standard Elektrik Lorenz - przedsiębiorstwo afiliowane ITT), w referacie programowym stwierdzono, że sieci światłowodowe stanowią najbardziej ekonomiczną

formę łączności w przypadku, gdy korzystają z nich wszelkiego rodzaju służby telekomunikacyjne, jak: telefon, wideotekst, transmisja danych, ruchome obrazy itd. I jeśli w RFN dotąd nie stosuje się masowo światłowódów, to głównie dlatego, że programy radiowe i telewizyjne pozostają wciąż poza systemem kablowym. Głównym sponsorem sieci światłowodowych w RFN jest Bundespost (Administracja pocztowa), która po licznych obecnie przeprowadzanych eksperymentach zamierza od 1987 r. kłaść linie światłowodowe w tempie 100 tys. włókno-kilometrów rocznie.

AP SINCLAIR KOŃCZY PRODUKCJĘ ZX 81. Osiedla w W. Brytanii firma Sinclair International podała do wiadomości swoje plany produkcyjne na 1985 r. W 1984 r. podstawowymi produktami firmy były: kieszonkowy telewizor i 3 komputery a.m. ZX-81, ZX Spectrum i Personal Computer Sinclair QL. W związku z dużym popytem na te 2 ostatnie urządzenia firma postanowiła zakończyć produkcję najprostszego komputera ZX-81, uznanego od początku za bardzo udaną konstrukcję i ewentualnie przekazać licencję innej firmie. Sinclair przewiduje, że jego zakłady w Cambridge, wraz z poddostawcami AB Electronic z Płd. Walii i Samsung z Korei Płd., wyprodukują w 1985 r. 200 000 komputerów Spectrum. Kieszonkowy telewizor znajdzie się na rynku w ilości 240 tys. sztuk.

**ASCII**

Ang., skrót od *American Standard Code for Information Interchange*, znormalizowany 7-bitowy kod amerykański, przyjmowany również w innych państwach do przesyłania znaków alfanumerycznych i pisarskich. Zawiera 96 znaków i 32 sygnały sterujące. (a)

ESA

Ang.skrót od *European Space Agency*, konsorcjum szeregu firm europejskich, które jest właścicielem satelitów ECS i OTS. (a)

Eutelsat

Związek administracji łączności szeregu państw europejskich utworzony w celu współpracy w zakresie łączności satelitarnej. (a)

Horizont

Nazwa satelity radzieckiego pracującego w telewizyjnym systemie satelitar-nym „Moskwa” z mocą promieniowania 40 W. Częstotliwość nośna 675 MHz. Nazwa międzynarodowa: Stationar. (a)

Intelsat

Największa międzynarodowa organizacja łączności satelitarnej skupiająca 108 państw członkowskich i 41 użytkowników nie będących jej członkami; nazwa, z dodatkiem liczebnika rzymskiego, kolejnej generacji satelitów tej organizacji. Jedną z anten stacji satelitarnej w Psarach pracuje w systemie Intelsat. Intelsat obejmuje obecnie 40 czynnych satelitów. W 1986 r. rozpoczęła pracę satelita nowej generacji Intelsat VI. (a)

LNC

Ang., skrót od *Low Noise Converter*, przedwzmacniacz pracujący z reguły w pasmie mikrofalowym, składający się ze wzmacniacza o bardzo niskim poziomie szumów, mieszacza, oscylatora lokalnego oraz wzmacniacza pierwszej częstotliwości pośredniej. Z reguły montowany razem ze wzбудnikiem w ognisku anteny parabolicznej (ang., Prime Focus). (a)

Transponder

Przełącznik umieszczony na satelicie, który odbiera sygnały z Ziemi i przekazuje po wzmocnieniu w postaci wąskiej wiązki na odpowiedni obszar naziemny. Transponder jest zasilany z baterii słonecznych. (a)

Zero-Drive

Nazwa firmowa układu sprzężenia zwrotnego stosowanego we wzmacniaczu mocy w celu zmniejszenia zniekształceń nieliniowych, a szczególnie zniekształceń typu TIM (ang., Transient Intermodulation). Dzięki temu układowi kompensacyjnemu zniekształcenia są teoretycznie sprowadzane do zera. (a)

PFD

Ang., skrót od *Power Flux Density*, gęstość strumienia mocy. PFD mierzona w centrum obsługiwanego przez satelitę strefy wynosi od -100 dBW/m² dla DBS do -117 dBW/m² dla transpondera telekomunikacyjnego. (a)

Spot-beam

Ang., strefa na ziemi, na której koncentruje się moc wypromieniowana z satelity, mająca kształt wydłużonej elipsy. (a)

TV-Sat

Satelita zachodnoniemiecki do bezpośredniego odbioru sygnału telewizyjnego (DBS), bliźniak satelity francuskiego TDF, przewidziany do umieszczenia na orbicie w 1985 r. Moc w kanale - 260 W (EIRP równa 63 dBW; dla porównania EIRP ECS-Spot West równa się 40,8 dBW). Planowana pozycja 19° West. Zawiera trzy kanały tv, w tym jeden do przesyłania 16 programów radiofonicznych. (a)

WARC 77

Ang., skrót od *World Administration Radio Conference*, oznaczenie sesji tej organizacji, na której w 1977 r. przydzielono poszczególnym krajom częstotliwości i pozycje satelitów geostacjonarnych. (a)

Orbita geostacjonarna

Kołowa orbita równikowa o promieniu 42161 km (wysokość orbity nad równikiem - 35783 km). Satelita poruszający się po tej orbicie z zachodu na wschód jest pozornie nieruchomy dla obserwatora znajdującego się na powierzchni Ziemi. Jest to jedyna orbita geostacjonarna. Właściwe jej wykorzystanie jest ważnym problemem technicznym i prawnym. (b)

W następnych numerach . . .

- **Urządzenia - lilipyty.** Przegląd współczesnych kieszonkowych odbiorników i magnetofonów kasetowych.
- **Odbiornik mniaturowy FM.** Nowa koncepcja budowy odbiornika radiofonicznego zmniaturyzowanego na 1 chipie z częstotliwością pośrednią 75 kHz.
- **Odbiornik FM na układzie scalonym TDA 7000.** Właściwości odbiornika FM zbudowanego na nowym układzie TDA 7000 z opisem funkcji tego układu.
- **COBRA 1.** Schemat części procesorowej mikrokomputera oraz rysunek płytki drukowanej.

- **AV-hobby.** Odbiornik kieszonkowy FM do samodzielnego wykonania w oparciu o krajowe podzespoły.
- **Układy scalone stereodekoderów.** Opis budowy układu stereodekoder z zastosowaniem pętli fazowej UL1621N produkcji CEMI. Informacje aplikacyjne: porównanie z układem MC1310 f-my Motorola oraz układem TEA5580 f-my Philips.
- **Warsztat elektronika.** Jak wylutować układ scalony z płytki montażowej.
- **Test.** Gramofony G420 i G-8010

WYDAWNICTWO CZASOPISM
I KSIĄŻEK TECHNICZNYCH

SIGMA

PRZEDSIĘBIORSTWO NACZELNEJ
ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

00-950 Warszawa, skrytka 1004
ul. Biała 4

We współpracy z Centralnym Ośrodkiem
Badawczo-Rozwojowym Elektronicznego
Sprzętu Powszechnego Użytku COBRESPU

UWAGA: Urządzenia opisane w AV przeznaczone są do samodzielnego montażu tylko do celów badawczych lub indywidualnego użytkowania. Wykorzystanie wzorów AV w celu obrotu handlowego wymaga uzyskania licencji. Informacji udziela Redakcja.

Redaktor naczelny: dr inż. Jerzy Auerbach

Redaktorzy działów: prof. dr inż. Daniel Józef Bem (Systemy, układy); doc. mgr inż. Jerzy Chabłowski (Nowa technika, Test); doc. dr inż. Jacek Kamler (Technika cyfrowa dla wszystkich, Gry tv); mgr inż. Andrzej Kotuszewski (Warsztat elektronika); doc. dr hab. Wiesław Marciniak (Podzespoły, aplikacje); dr inż. Wojciech Nowakowski (AV-hobby); mgr inż. Wanda Trzebunia-Siwicka (Miernictwo).

Sekretariat redakcji: Alicja Krzesińska

Opracowanie graficzne: Jerzy Grendys

Redaktor techniczny: mgr inż. Danuta Sot

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy

Adres redakcji: COBRESPU, ul. Ratuszowa 11, 03-450 Warszawa. Telefon; 18-93-24

Skład techniką fotokładu systemem Eurocat 150 - Wydawnictwo NOT SIGMA. Indeks 37404. Nakład 150 000 egz. Cena 60 zł. Druk: Zakłady GRAFICZNE TAMKA, Warszawa. Zam. 0532-1300/85 N-22

c.d. z II str. okł.

ci odbiornika, który po odjęciu może być używany również do zdalnego sterowania na podczerwień. Dzięki takiej koncepcji segmenty funkcjonalne pozbawione są organów regulacyjnych, zaś sygnalizacja wszystkich funkcji odbywa się na ekranie fluorescencyjnym wbudowanym w segment odbiorczy. Całkowicie elektroniczna regulacja urządzenia wymaga przetestowania prawidłowości działania wszystkich układów przed rozpoczęciem pracy. Czynność ta odbywa się automatycznie zaś sygnalizacja ewentualnych niesprawności widoczna jest również na wspomnianym ekranie. Zintegrowany z pulpitem sterującym programator (timer) umożliwia „budzenie” oraz nagrywanie podczas nieobecności użytkownika audycji wybranych na 24 godziny naprzód. A oto inne cechy charakterystyczne „COM-MANDERA”: w tunerze – syntezy kwarcowy PLL, elektroniczne przeszukiwanie zakresów, 18 wstępnie zaprogramowanych stacji; w magnetofonie kasetowym *Auto-Reverse*, *Quick Auto-Reverse* przy nagrywaniu i odtwarzaniu, układ do wyboru 9 tytułów z obu ścieżek taśmy, synchronizacja startu przy nagrywaniu z płyty; a ponadto

przenoszenia magnetofonu 20 Hz – 19 kHz (Metal), tłumienie przesłuchu między kanałami stereo – 42 dB, odstęp szumów spoczynkowych – 76 dB.

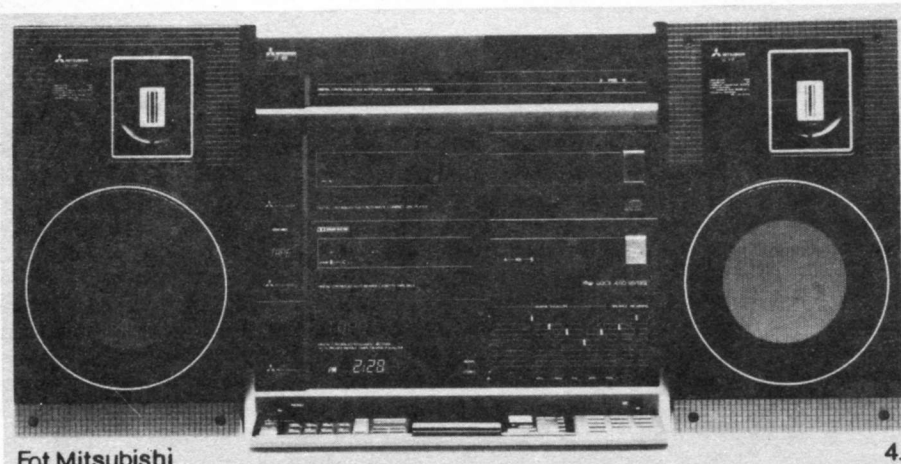
Oryginalny, bo superpłaski zestaw hifi, MODEL SA-R100 (fot. 6), przeznaczony do zawieszenia na ścianie, również zachował budowę segmentową. Jego głębokość wynosi tylko 6,5 cm, zaś współpracujących kolumn – 8,5 cm. Zawieszony na ścianie zestaw przeznaczony jest głównie do zdalnego sterowania, dlatego przy projektowaniu główny nacisk położono na wyraźną, dobrze widoczną sygnalizację poszczególnych funkcji, potwierdzającą wykonanie rozkazu złączonego z pulpitu sterującego. Główna trudność konstrukcyjna, polegająca na zmniejszeniu głębokości głośników, została rozwiązana dzięki zaprojektowaniu specjalnej, bardzo płaskiej, komórkowej membrany oraz umieszczeniu w trójdrożnej kolumnie wszystkich trzech głośników współosiowo. Same głośniki mają grubość 5,7 cm. Kolumna przeznaczona jest do pracy z mocą 2x140 W (Sinus). Zawiera ona zabezpieczenia przeciwprzekaznikowe przed przeciążeniem. Pasmo przenoszenia kolumny głośnikowej wynosi 55 Hz – 30 kHz, zaś efektywność – 89 dB/W.

Jerzy Auerbach



Fot. Braun

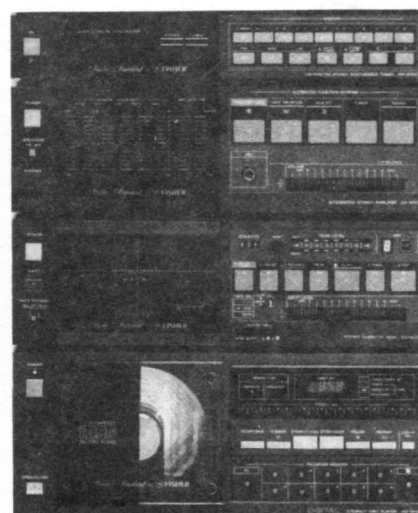
5.



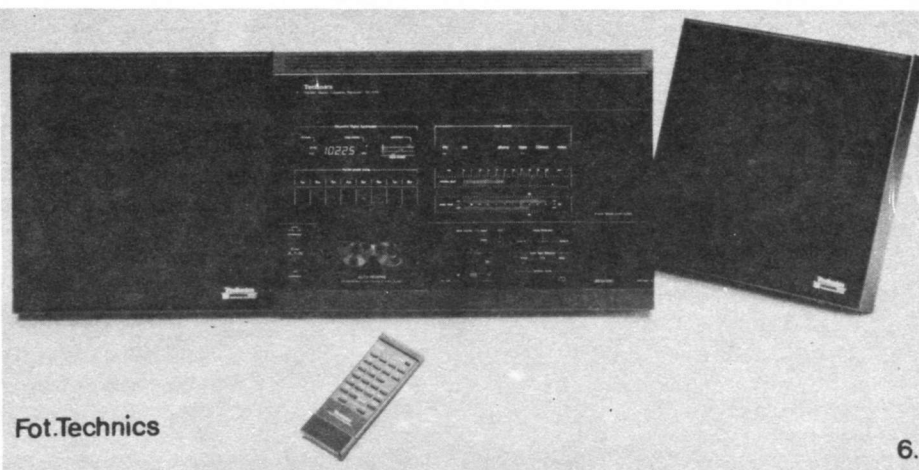
Fot. Mitsubishi

4.

całkowicie zautomatyzowany gramofon i dyskofoon. Magnetofon kasetowy jest w dwóch wersjach: z jednym i dwoma mechanizmami. Zupełnie inną koncepcję, o charakterze bardziej studyjnym, nastawioną na odsłuch muzyki poważnej, a więc postulującą najwyższe parametry użytkowe, reprezentuje ekskluzywny model „ATELIER 2” – kryształowoszarzy (fot. 5). Charakteryzuje go elegancja projektu, przy zachowaniu obowiązujących tendencji ergonomicznych, oraz jakość odtwarzanej muzyki. Moc zestawu wynosi 2x120 W (Sinus) przy odstępie szumów we wzmacniaczu, na wejściach tunera, taśmy i CD (AUX), równym 90 dB. O jakości użytkowej zestawu świadczą następujące parametry: nierównomierność obrotów płyty – 0,04%, efektywna masa ramienia – 11 g, programowanie elektroniczne 16 stacji nieginące przy przerwie w dopływie prądu, zniekształcenia nieliniowe wzmacniacza 0,08%, zniekształcenia intermodulacyjne – 0,05%, pasmo



System hifi sterowany mikrokomputerem ze zintegrowanym dyskofoonem CD (fot. Fisher)



Fot. Technics

6.



STEREOFONICZNY MAGNETOFON KASETOWY MSD 1402

- Magnetofon typu deck
- silnik prądu stałego z elektroniczną stabilizacją obrotów
- układ pełnego AUTO-STOPU
- wskaźniki poziomuysterowania pracujące przy zapisie i odczycie
- układ redukcji szumów NR (komplementarny z układem Dolby B)
- licznik przesuwu taśmy
- możliwość pracy na trzech rodzajach taśm: żelazowych, chromowych i żelazowo-chromowych
- możliwość podłączenia mikrofonu i słuchawek stereofonicznych

Dane techniczne

- | | |
|---------------------------------------|----------------|
| - prędkość przesuwu taśmy: | 4,76 cm/s |
| - nierównomierność przesuwu taśmy: | ≤ 0,2% |
| - pasmo przenoszenia: | |
| dla taśmy Fe | 40...12 500 Hz |
| dla taśmy FeCr | 40...14 000 Hz |
| dla taśmy Cr | 40...14 000 Hz |
| - dynamika: | 55 dB |
| - dynamika z układem redukcji szumów: | 63 dB |
| - przesłuch między kanałami (1 kHz): | 33 dB |
| - zasilanie - sieciowe: | 220 V, 50 Hz |
| - pobór mocy: | < 10 VA |
| - wymiary: | 210x310x75 mm |
| - ciężar: | ok.3,4 kg |

Producent: UNITRA-MAGMOR
Zakłady Mechaniki Precyzyjnej
Beniowskiego 5
80-382 Gdańsk